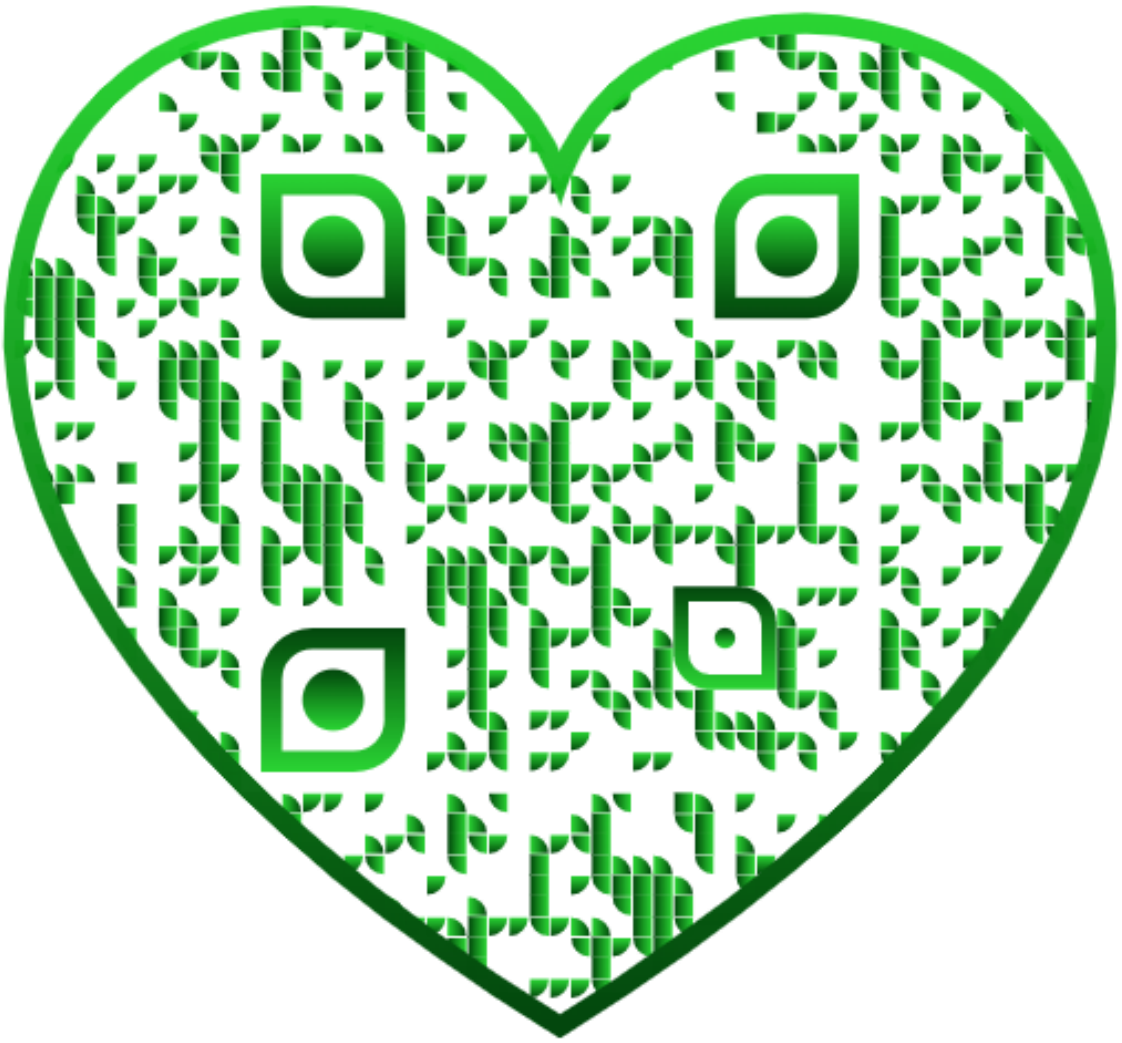
Bertrand Gonthiez

# Récupérer et utiliser l'eau de pluie

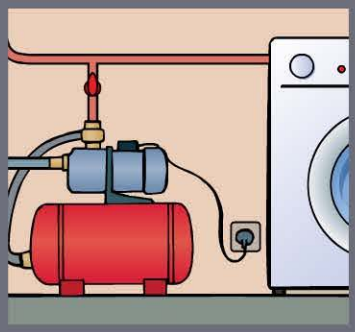
Copyright © 2013 Eyrolles.

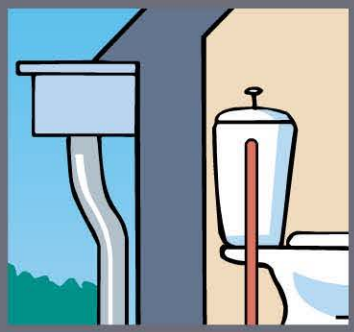
EYROLLES
Environnement

SHOUT
SHARE
IT



Bertrand Gonthiez





Il semblerait raisonnable et logique de ne pas payer au prix fort l'eau qui sert à alimenter les toilettes ou à arroser le jardin et laver sa voiture. L'eau de pluie est de plus en plus utilisée, notamment pour des besoins domestiques, et une réglementation s'impose. Grâce à cet ouvrage, vous saurez ce qu'il est possible de faire avec votre eau de pluie, comment la raccorder, que dit la loi, quelles sont vos limites et comment les choses tendent à évoluer.

Cette troisième édition, revue et augmentée, à jour de toutes les dernières réglementations, vous fera réaliser des économies d'énergie sans vous mettre pour autant «hors-la-loi».

Bertrand Gonthiez, hydrogéologue de formation, est un spécialiste de l'approvisionnement en eau. Il est aujourd'hui responsable d'une entreprise de récupération et d'économies d'eau dans l'habitat.

*« Un guide pratique et sur mesure pour réaliser de véritables économies. »*

Illustrations de couverture © Antoine Delor

Copyright © 2013 Eyrolles.

www.editions-eyrolles.com

Code éditeur : G13657
ISBN : 978-2-212-13657-9

# RÉCUPÉRER ET UTILISER L'EAU DE PLUIE

Bertrand Gonthiez

3e ÉDITION
REVUE ET AUGMENTÉE

EYROLLES

Copyright © 2013 Eyrolles.

Éditions Eyrolles
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

Conception de la maquette intérieure : Dazibao

Mise en pages : FG Compo

Visuels : merci à Aquavalor, Agriline, Wilo, Adopta, 3P Technik

Copyright © 2013 Eyrolles.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans l'autorisation de l'Éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris.
© Groupe Eyrolles, 2013, ISBN : 978-2-212-13657-9

# Sommaire


Avant-propos ..... 1

Chapitre 1 – L'eau de pluie ..... 3

Qualité de l'eau de pluie ..... 3

Composition moyenne de l'eau de pluie stockée ..... 5

Variabilité de la qualité de l'eau de pluie ..... 6

L'eau de pluie est-elle potable? ..... 8

Pourquoi récupérer et utiliser l'eau de pluie? ..... 10

Les usages possibles ..... 12

L'aspect économique ..... 13

Les aspects environnementaux ..... 14

Chapitre 2 – Les récupérateurs d'eau et les cuves ..... 16

Les récupérateurs d'eau aériens ..... 16

Le choix du volume ..... 16

Les différentes formes ..... 18

Les accessoires ..... 19

Le collecteur d'eau de pluie ..... 20

Les autres accessoires ..... 21

Préconisations d'installation ..... 22

Où les trouver ? ..... 24

Les citernes souples ..... 25

Les cuves enterrées ..... 27

Les différents types de cuve ..... 28

Les cuves en béton ..... 29

Les cuves en polyéthylène ..... 31

Les cuves plates ..... 34


Copyright © 2013 Eyrolles.

Le dimensionnement de la cuve ..... 36
L'implantation de la cuve ..... 39

Chapitre 3 – Les équipements ..... 44

Les matériels ..... 44

L'anti-remous ..... 45
Le siphon de trop-plein ..... 46
La crépine d'aspiration ..... 47
Le clapet anti-retour ..... 47
Le kit de réalimentation en eau de la cuve ..... 48
La préfiltration ..... 49
Les filtres de descentes de gouttière ..... 50
Les filtres enterrés ..... 51
Les filtres internes ..... 52
Le coût d'une installation ..... 53
La signalisation de sécurité ..... 54
Les contrôles et l'entretien ..... 56

Chapitre 4 – Le pompage de l'eau ..... 60

Le gestionnaire d'eau de pluie/eau de ville (ou centrale de gestion) ..... 63
Coût ..... 64
Description ..... 65
Fonctionnement ..... 66
Le surpresseur ..... 68
Fonctionnement général de la surpression ..... 68
La pompe immergée ..... 70
Quelques consignes à suivre ..... 72

Chapitre 5 – Dimensionner une pompe ..... 73

Détermination de la hauteur manométrique totale (HMT) ..... 74
Exemple de calcul ..... 76
Sélection de la pompe ..... 77

Copyright © 2013 Eyrolles.

**Chapitre 6 – La filtration de l'eau de pluie** ..... 79
Les filtres à sédiments ..... 80
Les filtres à cartouche ..... 81
Les filtres à charbon actif ..... 82
La micro et ultra filtration ..... 83
L'osmose inverse ..... 84
La désinfection de l'eau ..... 86
Le principe ..... 87

**Chapitre 7 – Gérer l'eau pluviale** ..... 89
Contexte ..... 89
Évacuer les eaux pluviales ..... 91
Du toit au réseau de collecte ..... 92
Stocker et réguler ..... 97
Les bassins d'orage ..... 99
L'épandage ..... 100
Vers un rejet zéro ..... 102
Le puits d'infiltration ..... 103
Les tranchées drainantes ..... 104
Les noues ..... 106
L'association des techniques ..... 107
D'autres techniques ..... 108

**Chapitre 8 – La règlementation** ..... 112
Ce que dit l'Union européenne ..... 113
Position de La Direction générale de la santé (DGS) en 2006 ..... 114
Position du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) en 2006 ..... 121
Arrêté du 21 août 2008 ..... 127
Création d'une norme Afnor (NF P16-005) en 2011 ..... 131

Copyright © 2013 Eyrolles.

Chapitre 9 – Le crédit d'impôt ..... 132
Notice du crédit d'impôt ..... 133
Qui concerne-t-il ? ..... 133
Montant et plafond des dépenses ..... 133
Conditions d'obtention ..... 133
Récapitulatif des équipements obligatoires ouvrant droit au crédit d'impôt ..... 134
Chapitre 10 – Installations de qualité ..... 136
Compétences ..... 136
Formations ..... 138

Adresses utiles ..... 140
Index ..... 143

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Avant-propos

L'eau a longtemps été considérée dans de nombreuses régions du monde comme une ressource naturelle inépuisable, sans véritable valeur. Elle est devenue en l'espace de quelques années, une ressource précieuse où la nécessité de la protéger et de l'utiliser avec discernement est perçue comme l'un des enjeux du XXIe siècle.

Partout à travers l'Europe les risques de pénuries apparaissent poussant certains pays à prendre des mesures restrictives très sévères. En France, l'épisode de sécheresse de 2003 a marqué les esprits et est à l'origine de l'évolution du comportement du consommateur. Cette prise de conscience a touché bien d'autres pays, comme l'Allemagne, les Pays-Bas ou la Belgique souvent cités en exemple en matière de développement durable. Ces derniers ont été les premiers à réagir en mettant en place des expériences novatrices dans la gestion durable de l'eau. Une de ces pratiques, bien connue de nos ancêtres, est depuis peu, en plein essor : la récupération de l'eau de pluie.

Cette technique dérivée de la rétention de l'eau pluviale trouve son intérêt dans de nombreuses utilisations. Le développement urbain toujours croissant a largement contribué à la modification du paysage. La conséquence principale de ce phénomène est l'augmentation des risques d'inondation accentuée par l'imperméabilisation des sols. Face à cette autre préoccupation qui s'ajoute à celle du récent changement climatique, une nouvelle conception de la gestion des eaux pluviales commence à émerger en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol.

Force est de constater que les récupérateurs d'eau de pluie se multiplient dans nos jardins ; évolution encouragée par l'augmentation du prix de l'eau et des longues périodes de sécheresse. Beaucoup de collectivités privilégient ces initiatives proposées par le plan national de gestion de la rareté de l'eau. On assiste ainsi à la multiplication de projets d'équipement en matière de

Copyright © 2013 Eyrolles.

revalorisation de l'eau de pluie, qu'il s'agisse de maisons individuelles ou d'habitations collectives. Grâce à l'avancée des technologies et du développement de la démarche HQE (Haute qualité environnementale), bon nombre de projets de construction ou de rénovation font même intervenir l'eau de pluie dans les usages domestiques tels que les toilettes ou la machine à laver.

Bien que cette pratique soit courante dans certains pays, repenser la gestion de l'eau à l'échelle de l'habitat en développant la récupération de l'eau de pluie pose un certain nombre d'interrogations, notamment de la part des institutions sanitaires. L'utilisation d'une eau non potable pour des besoins domestiques n'est pas sans risque et il convient de respecter certaines précautions dans la conception et l'entretien de l'installation.

Afin de faire le point sur cette pratique, ancienne dans son concept mais innovante dans ses possibilités d'utilisation, nous proposons d'étudier tout au long de cet ouvrage les aspects à la fois techniques et qualitatifs d'un système de récupération d'eau de pluie dédié à l'habitat. Nous verrons que cette alternative est tout à fait complémentaire de la gestion de l'eau pluviale à la parcelle ou même à l'échelle d'une commune. En abordant également le thème des risques sanitaires, nous ferons le bilan sur les réflexions actuelles qui conduisent le législateur à autoriser l'introduction de l'eau de pluie pour certains usages domestiques.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 1 L'EAU DE PLUIE

## QUALITÉ DE L'EAU DE PLUIE

La formation de la pluie résulte de la condensation de l'eau contenue dans l'air, qui contient des gaz provenant du milieu naturel, de l'activité industrielle, de la combustion des produits fossiles riches en soufre et de la circulation automobile. Ces gaz circulent dans l'atmosphère, se dissolvent dans la vapeur d'eau et se transforment en acides (notamment sulfurique et nitrique) : l'oxyde d'azote formera de l'acide nitreux $HNO_2$ et de l'acide nitrique $HNO_3$, tandis que le dioxyde de soufre produit de l'acide sulfureux $H_2SO_3$ qui s'oxyde dans l'air en acide sulfurique $H_2SO_4$. C'est ainsi que la pluie acquiert naturellement son caractère légèrement acide.

**ORIGINE DE L'ACIDITÉ DE L'EAU DE PLUIE**

**> Le dioxyde de soufre ($SO_2$) est émis principalement par la combustion énergétique et industrielle, les oxydes d'azote (NOx) sont issus du transport routier et dans une moindre mesure de la production électrique et industrielle. L'ammoniac a, quant à lui, pour origine principale l'agriculture.**

Copyright © 2013 Eyrolles.

Copyright © 2013 Eyrolles.



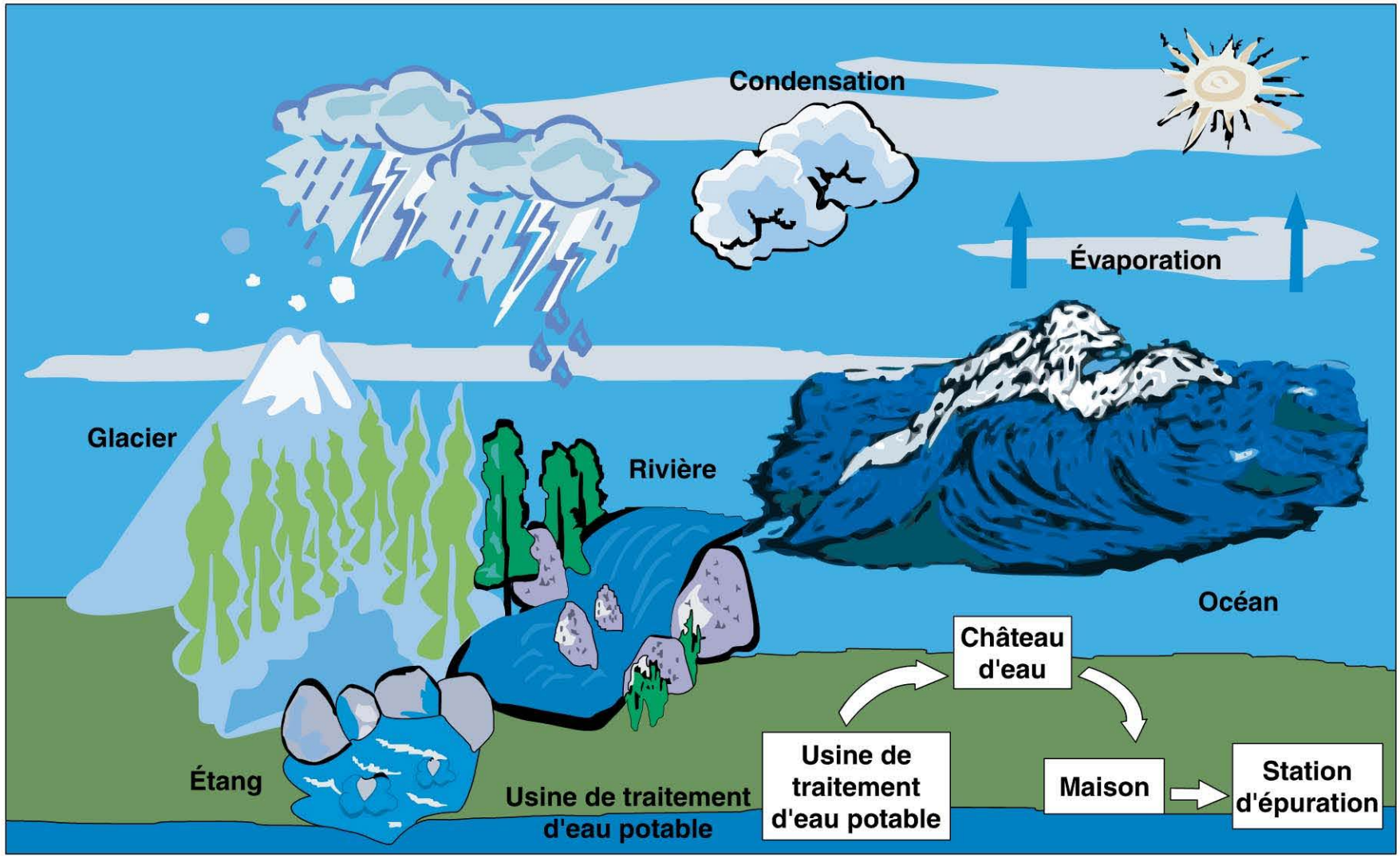



*Fig. 1.1 – Cycle de l'eau*

# Composition moyenne de l'eau de pluie stockée

L'eau de pluie est composée pour l'essentiel de sulfate, de sodium, de calcium, d'ammonium, et contient même des nitrates à l'état de traces. La concentration des composés de l'eau de pluie varie en fonction de la géographie mais également en fonction des caractéristiques environnementales du lieu concerné.

Bien qu'il existe en France un réseau de mesure de la qualité des eaux de pluie, il n'y a pour ainsi dire aucune étude concernant la qualité de l'eau de pluie stockée dans les cuves. Au regard des nouvelles tendances d'équipement pour l'habitat, il serait pourtant intéressant de connaître les facteurs faisant varier la qualité de l'eau de pluie stockée dans les cuves enterrées servant à alimenter les bâtiments en fonction de l'environnement (zone urbaine ou zone rurale), ou de la géographie. Et ceci suivant différents cas : cuves en béton préfabriquées ou maçonnées, cuves en polyéthylène, cuves circulaires ou parallélépipédiques, temps de stockage, profondeurs d'enfouissement, nature de la toiture et de la gouttière concernées, etc.

Les seules analyses de qualité connues sont celles qui ont été réalisées dans les laboratoires de l'université de Liège en Belgique (Fondation universitaire luxembourgeoise à Arlon) sous la direction du professeur Paul Vander Borght (voir tableau ci-dessous).

**Tableau 1.1 – Qualité physico-chimique moyenne de l'eau de pluie stockée dans une citerne en béton enterrée**

| Paramètres | Valeur moyenne pour l'eau de pluie | Normes pour l'eau potable |
|---|---|---|
| pH | 5,5 et 8 | 6,5 à 8,5 |
| Conductivité (µS/cm) | 90 | < 2100 |
| Nitrates (en mg/l de NO32-) | 1,5 | < 50 |
| Ammonium (mg/l de NH4+) | 0,022 | < 0,1 |
| Chlorures (en mg/l de Cl-) | 6,5 | < 250 |

Copyright © 2013 Eyrolles.

| | | |
|---|---|---|
| Sulfates (mg/l de SO42- ) | < 8 | < 250 |
| Magnésium (mg/l de Mg) | 0,21 | < 50 |
| Zinc (mg/l de Zn) | 466 | < 5000 |
| Fer (en mg/l de Fe) | < 50 | < 200 |
| Cadmium (µg/l de Cd) | < 10 | < 5 |
| Plomb (µg/l de Pb) | < 50 | < 25 |

# Variabilité de la qualité de l'eau de pluie

Il y a un lien naturel entre qualité de l'air atmosphérique et qualité de l'eau de pluie. Comme on l'a vu précédemment, les différences de qualité de l'eau de pluie dépendent principalement de l'influence des zones industrielles (activités anthropiques) où l'atmosphère se trouve particulièrement chargée en gaz et en particules émises par l'activité routière et industrielle.

On peut cependant noter quelques caractéristiques régionales, marquées par la géographie. Aux abords de l'océan Atlantique et de la mer Méditerranée par exemple, l'eau de pluie a une concentration plus marquée en chlorures, potassium, calcium, magnésium et sodium.

*Fig. 1.2 – Mesures de la pluviométrie*

Copyright © 2013 Eyrolles.

## ANALYSE DE L'EAU DE PLUIE EN FRANCE

**> Deux réseaux internationaux de mesure de la qualité des eaux de pluie existent en France. Ils ont pour but de mesurer la composition chimique des eaux de pluie collectées à des fréquences différentes.**
**Le réseau GAW/BAPMoN (*Global Atmospheric Watch/ Background Air Pollution Network*), géré par Météo-France et coordonné par l'OMM (Organisation mondiale de la météorologie). Il analyse plus particulièrement le pH, la conductivité électrique, les ions majeurs (Na, Ca, Mg, K, SO4, NO3, CL, NH4) et l'acidité-alcalinité.**
**Le réseau MERA (Mesures des retombées atmosphériques), géré par l'Ademe et l'École des mines de Douai, inclus dans le programme européen EMEP (*European Monitoring Evaluation Program*).**
**Il est similaire au premier sauf qu'il analyse en plus les métaux lourds (Hg, Pb, Cd, Zn, Cu, As, Ni, Cr).**

Le pH est le premier paramètre analysé, sans doute parce qu'il est simple à mesurer. Sur une même région, l'acidité de l'eau de pluie peut varier d'un pH 4 à un pH 7 (eau neutre). De par l'influence maritime et l'absence d'activité industrielle, l'eau de pluie peut avoir un pH variant de 7 à 8.

Au nord-est de la France, le pH oscille entre 4 et 6 du fait de la présence de dioxyde de soufre dans l'atmosphère et d'oxyde d'azote émis principalement par l'activité routière et les industries très concentrées dans cette région. En revanche, dans le sud-est de la France et en dehors des grandes zones urbaines et industrielles, on atteint généralement des valeurs proches de 7. Les régions les plus ouvertes à la façade maritime ont quant à elles une eau de pluie très faiblement acide avec un pH proche de la neutralité.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# L'EAU DE PLUIE EST-ELLE POTABLE?

Une eau est dite potable si elle ne présente pas de risque pour la santé de ceux qui la consomment. Pour être potable, l'eau distribuée dans les réseaux d'adduction doit respecter les normes de qualité définies par le décret 2001-1220 du 20 décembre 2001. En France, à la fin du XIX$^{e}$ siècle, 6 paramètres suffisaient à définir une eau potable. Aujourd'hui, plus de 70 paramètres sont utilisés pour évaluer sa qualité et apprécier si elle présente un risque pour la santé. Les normes ont donc considérablement progressé et elles continuent à évoluer avec toujours plus d'exigence.

Force est de constater qu'il n'existe pas de norme de qualité pour l'eau de pluie, puisqu'elle n'est en principe pas utilisable à l'état brut. Elle est considérée comme une eau « non potable » d'autant plus que sa qualité est variable et non maîtrisable pour la plupart des utilisateurs.

Les analyses montrent des différences de composition entre l'eau de pluie et l'eau potable ; les teneurs de certains composés diffèrent. Si on se limite aux paramètres physico-chimiques, on constate que ceux-ci sont de teneur plus faible dans l'eau de pluie que ceux de l'eau potable. Par contre, si l'on considère l'ensemble des critères de qualité organoleptique, toxicologique et micro-biologique, on peut dire que l'eau de pluie à l'état brut ne présente pas une qualité suffisante pour être considérée comme une eau potable que l'on peut consommer sans risque. Seul un traitement spécifique et adapté aux résultats d'analyses permettrait d'obtenir une eau « consommable ».

Il existe des technologies pouvant être utilisées de manière individuelle pour traiter une eau de qualité médiocre. Cependant les techniques employées ne sont fiables que si elles sont correctement utilisées et les matériels rigoureusement entretenus.

Mais même dans ce cas-là, la potabilité de l'eau ne saurait être garantie de manière permanente ; la composition qualitative de l'eau de pluie ruisselant sur le toit n'étant pas maîtrisable. Une surveillance périodique et des analyses régulières comparables à celles appliquées à l'eau de distribution seraient alors néces-

Copyright © 2013 Eyrolles.

saires pour sécuriser correctement la consommation de l'eau de pluie traitée.

*Fig. 1.3 – Filtration de l'eau de pluie*

De telles garanties sont difficiles à obtenir pour un particulier. De plus, la responsabilité du propriétaire serait engagée en cas d'imprudence ou d'accident. C'est pourquoi il est déconseillé d'utiliser l'eau de pluie pour des usages domestiques et corporels quelle que soit la technologie appliquée.

Néanmoins, le gisement eau de pluie mériterait une plus grande attention de la part des pouvoirs publics, en particulier pour l'alimentation des petites localités isolées. Cependant, le manque d'expérience dans ce domaine ne permet pas d'envisager à court terme une évolution dans la consommation de l'eau de pluie.

Copyright © 2013 Eyrolles.

## LES ANALYSES DE L'EAU POTABLE

**> Pour garantir la potabilité de l'eau de distribution, différents facteurs sont analysés.**
**Les facteurs organoleptiques (couleur, turbidité, odeur et saveur) constituent souvent les facteurs d'alerte pour une pollution sans présenter à coup sûr un risque pour la santé.**
**Les paramètres physico-chimiques (chlorures, sulfates, etc.). Les chlorures et les sulfates en excès peuvent provoquer la corrosion des canalisations, quant au pH, il est un indicateur dans la détermination de l'agressivité de l'eau vis-à-vis du ciment et des métaux.**
**Les substances toxiques et indésirables dont la nature et les effets font l'objet d'études épidémiologiques complexes, longues et perpétuellement révisées en fonction de l'évolution des technologies. C'est le cas des nitrates dont la toxicité est connue mais qui se trouvent en quantité non négligeable dans certains aliments. C'est le cas également des pesticides, des fluorures ou du plomb.**

Copyright © 2013 Eyrolles.

# POURQUOI RÉCUPÉRER ET UTILISER L'EAU DE PLUIE?

L'utilisation de cette eau « naturelle » est une pratique ancienne et de nombreuses citernes qui étaient autrefois destinées à l'arrosage ou à des usages domestiques sont encore visibles aujourd'hui dans nos maisons de campagne.

Il semble évident que certains usages que l'on fait de l'eau ne requièrent pas une qualité comparable à celle de l'eau potable. C'est le cas des toilettes par exemple où l'eau potable est continuellement contaminée au contact de la cuvette.

*Fig. 1.4 – Cuve plate F-LINE alimentant l'arrosage du jardin (AGRILINE)*

La législation indique très clairement que l'utilisation d'eau de qualité dite « potable » est requise pour tous les usages domestiques compte tenu des risques sanitaires pouvant exister (article R.1321-1 et suivants du Code de la santé publique). Au regard du fort développement de la pratique de la récupération d'eau de pluie, elle a cependant évolué en 2008, en autorisant l'utilisation de l'eau de pluie, considérée comme « non potable » pour les sanitaires, le lavage des surfaces et le lave-linge (à titre expérimental).

Dans un souci d'économie mais également d'éco-citoyenneté, il semblait raisonnable et logique de ne pas payer au prix fort l'eau qui sert à alimenter les toilettes ou à arroser le jardin et laver sa voiture.

Les expériences sont nombreuses partout en Europe sur lesquelles nous pouvons nous appuyer pour développer cette alternative tout en conservant nos exigences en termes de qualité et de sécurité. En Allemagne, en Belgique et dans bien d'autres pays, les dispositifs de récupération d'eau de pluie sont très courants offrant ainsi au consommateur plus d'autonomie à faire « soi-même » des économies.

Copyright © 2013 Eyrolles.

En partant du fait que l'on a une installation conforme qui respecte un certain nombre de précautions dans le fonctionnement, le principe de la récupération de l'eau de pluie reste simple : l'eau est captée à partir des toitures (non accessibles) puis filtrée et stockée dans une citerne pour être ensuite pompée, refiltrée et enfin distribuée vers les postes alimentés.

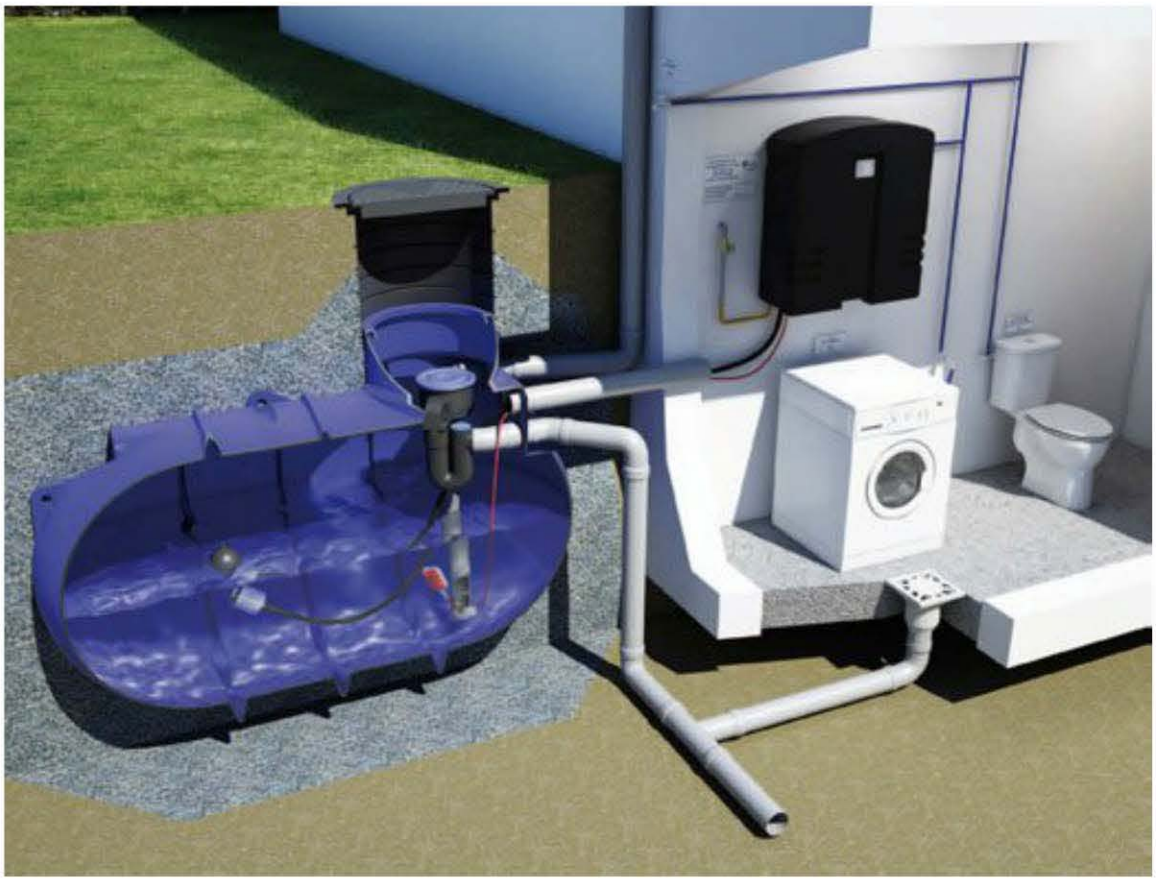


*Fig. 1.5 – Schéma général d'une installation pour habitat (AGRILINE)*

## Les usages possibles

Utiliser l'eau de pluie permet de profiter d'une eau gratuite et de conserver une autonomie en eau en cas de sécheresse ou de restriction.

L'eau de pluie peut avoir de multiples usages : WC, lave-linge, arrosage du jardin, remplissage des bassins, nettoyage des surfaces, lavage des véhicules.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 1.6 – Alimentation des toilettes en eau de pluie avec un gestionnaire WILO*

Il n'est par contre pas autorisé d'utiliser l'eau de pluie pour des usages dits alimentaires (boisson, préparation d'aliments) ou certains usages sanitaires tels que le lave-vaisselle, les douches ou lavabos.

## L'aspect économique

Utiliser l'eau de pluie permet de réduire la consommation d'eau potable et permet de réaliser des économies substantielles. En moyenne et pour un ménage de 4 personnes, la facture d'eau s'élève à 500 € par an dont 280 € sont imputés au fonctionnement des toilettes et du lave-linge, voire plus en cas d'arrosage. Le gain financier est variable suivant la consommation que l'on fait en eau de pluie et le coût de l'eau au mètre cube. Cependant, on peut compter une réduction du coût de la consommation sur une année de 40 à 50 % suivant le prix de l'eau et l'utilisation que l'on fait de l'eau de pluie.

Copyright © 2013 Eyrolles.

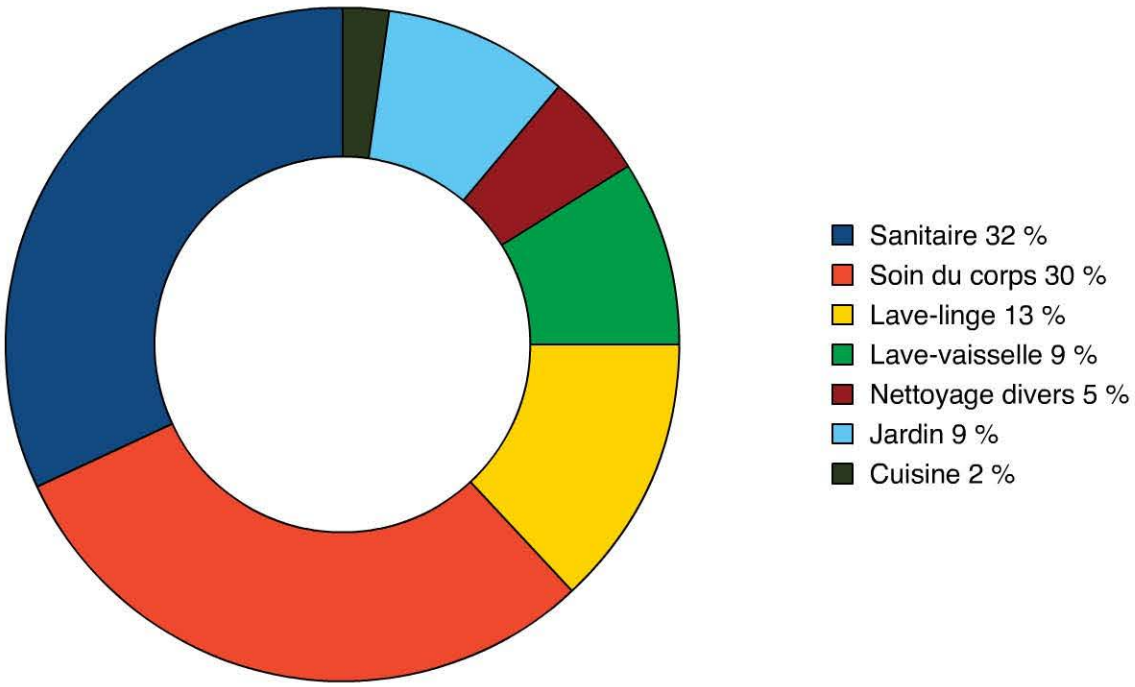



*Fig. 1.7 – Proportion des consommations d'eau dans une habitation*

Utiliser l'eau de pluie permet également de réduire l'utilisation des produits d'entretien : cette eau est douce et non calcaire, ce qui réduit de 40 à 60 % l'usage de savon ou d'anti-calcaire. S'ajoutent les économies réalisées sur les frais de détartrage et d'entretien des canalisations qui ne seront plus nécessaires.

Enfin, on peut noter la plus-value apportée à l'habitat dans le contexte actuel où l'on encourage la diminution de la consommation énergétique et la consommation d'eau.

## Les aspects environnementaux

L'utilisation de l'eau de pluie permet de nombreux avantages écologiques :

- la diminution des prélèvements des eaux souterraines et de surface dans la mesure où la revalorisation de l'eau de pluie est largement pratiquée,
- l'allègement du réseau de distribution (théoriquement 40 à 50 % des besoins en eau des ménages pourraient être couverts par l'eau de pluie),

Copyright © 2013 Eyrolles.

- la réduction des rejets d'eau pluviale dans le réseau urbain, lorsque l'eau récupérée est infiltrée dans la parcelle (cette réduction de rejet contribue à limiter les risques d'inondation lors de fortes précipitations),
- la diminution d'utilisation de savon et de produits d'entretien pour le lavage des surfaces ou des véhicules. Il en est de même pour l'anti-tartre utilisé pour les WC ou le lave-linge.
- l'alternative aux restrictions de consommation d'eau lors des périodes estivales. L'utilisation de l'eau de pluie préalablement récupérée pour les besoins extérieurs de la maison évite la consommation d'eau potable.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 2 Les récupérateurs d'eau et les cuves

## LES RÉCUPÉRATEURS D'EAU AÉRIENS

Il est possible de récupérer l'eau de pluie très simplement grâce à des réservoirs posés à même le sol. C'est à la portée de tous ceux qui ont un petit jardin et pour un budget abordable. Ces récupérateurs d'eau de pluie sont généralement fabriqués en PVC ou en polyéthylène que l'on raccorde à une descente de gouttière. On conseille de choisir ceux en polyéthylène (PE) pour leur longévité et leur résistance face aux conditions climatiques notamment aux UV du soleil ou au gel l'hiver.

Depuis quelques années, les fabricants ont eu la bonne idée de rendre esthétique ces récupérateurs d'eau de pluie d'autant plus qu'ils peuvent prendre une place prépondérante dans les petits jardins. Certains imitent parfaitement les murs de pierre, d'autres des jarres antiques. Il y en a pour tous les goûts. Il en existe de toutes les couleurs et de toutes les formes.

### Le choix du volume

Les volumes vont de 200 à 2000 litres. Certains récupérateurs d'eau de pluie sont jumelables. Ce qui permet d'augmenter le volume de stockage autant qu'on le souhaite. Un kit de connexion est alors nécessaire pour faire la jonction entre les deux réservoirs. Dans la plupart des cas, aucun outil n'est nécessaire pour réaliser le jumelage.

Le choix du volume va dépendre du nombre de plantes que vous avez à arroser. Pour l'arrosage d'une dizaine de plantes en pot, prévoyez un volume minimum de 200 L. Si vous souhaitez arroser quelques arbustes en plus, prévoyez alors un volume de

Copyright © 2013 Eyrolles.

500 L. Pour l'arrosage d'un potager, il faudra voir plus large avec l'utilisation d'un volume de plus de 2000 L. Dans un esprit d'économie d'eau, il est fortement conseillé de travailler ou d'aménager le sol au pied des plantes afin de limiter l'évaporation de l'eau. La mise en place d'une couverture ou d'un paillage sont très efficaces et réduiront les besoins en eau des plantes.

*Fig. 2.1 – Récupérateur d'eau de pluie imitation « pierre sèche »*

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 2.2 – Récupérateurs d'eau de pluie pour cave Agriline de 800 L jumelés*

## Les différentes formes

Il y en a pour tous les goûts. Les formes allongées permettent une installation le long d'un trottoir ou aux abords d'une terrasse sans gêner le passage. D'autres formes plus cubiques permettent d'obtenir un volume de stockage plus important. Certains réservoirs sont réalisés de telle sorte qu'ils peuvent passer à travers une porte, ce qui est bien pratique lorsque le jardin n'est pas accessible par l'extérieur comme c'est le cas dans bien des maisons de ville ou que l'on souhaite installer le réservoir dans une cave aménagée ou un garage. Dans ces derniers cas, certains récupérateurs sont prévus d'origine pour pouvoir alimenter la maison (WC ou lave-linge). Il faudra donc s'adresser à un professionnel pour pouvoir équiper l'installation d'une pompe et d'un système de filtration adéquats.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 2.3 – Récupérateurs d'eau de pluie de 400 L chacun*

## Les avantages

Les récupérateurs d'eau de pluie aériens sont simples d'installation. Il n'est pas nécessaire de faire appel à un installateur spécialisé. Ils sont légers (de 15 à 40 kg) et donc facile à transporter. Un kit de fixation murale est parfois fourni dans le cas où la prise au vent est importante ou bien dans le cas où l'installation est réalisée dans un espace public. Leurs coûts sont abordables. Ils vont de 60 € pour les plus simples à quelques centaines d'euros pour les plus esthétiques et les plus solides.

## *Les accessoires*

Les récupérateurs d'eau de pluie aériens sont généralement vendus avec un lot d'accessoires de manière à ce que le produit soit prêt à être installé et opérationnel. Dans d'autres cas, le réservoir est vendu seul et il faudra alors l'équiper d'un collecteur d'eau et d'un robinet de puisage indispensables pour que la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie s'opèrent correctement et de façon durable.

Copyright © 2013 Eyrolles.

## *Le collecteur d'eau de pluie*

L'emploi d'un collecteur d'eau de pluie filtrant est indispensable pour tout système de récupération d'eau de pluie dans la mesure où il permet de :

- recueillir et filtrer l'eau de pluie à partir des descentes de gouttières de diamètre 80 ou 100 mm,
- protéger l'eau de pluie stockée des salissures du toit telles que feuilles, insectes, mousses, brindilles, etc.
- limiter le croupissement de l'eau stockée,
- prévenir tout débordement du réservoir grâce à sa fonction trop-plein.

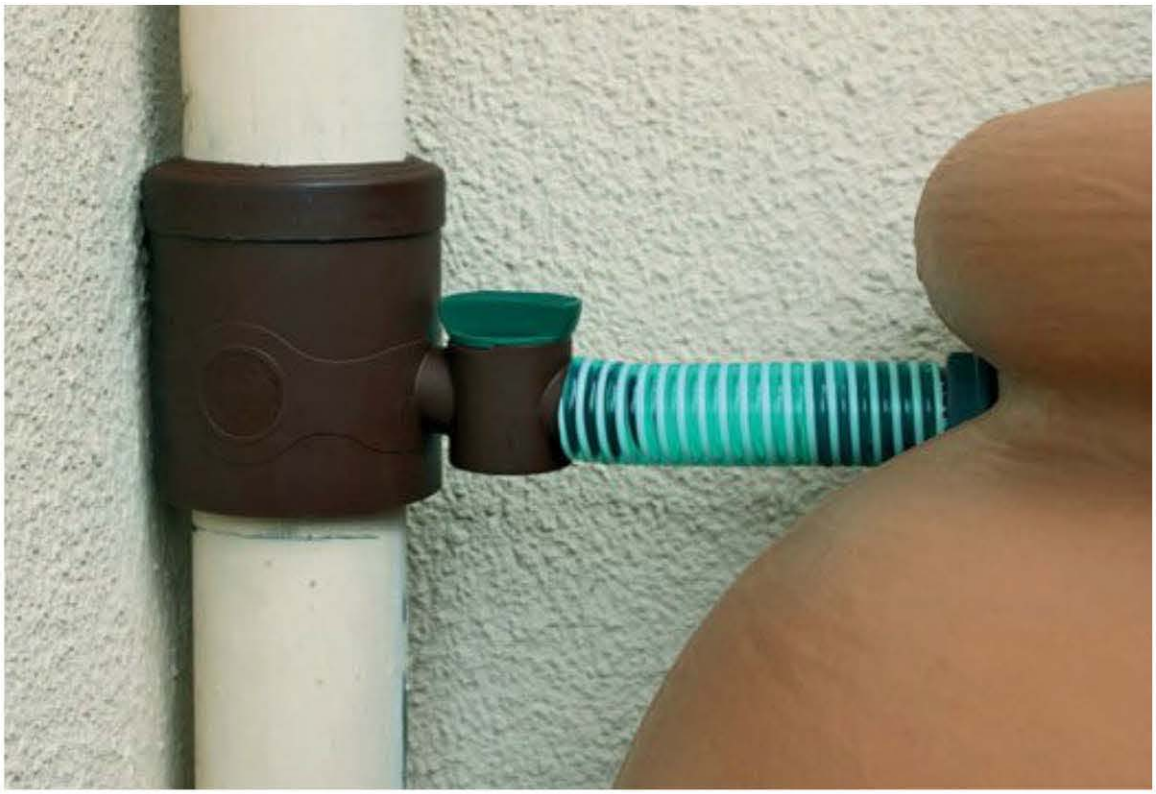


*Fig. 2.4 – Collecteur filtrant d'eau de pluie*

Il en existe de toutes sortes. Il conviendra cependant de choisir un collecteur avec une grille inox amovible afin de faciliter l'entretien. On préfèrera ceux en polyéthylène pour leur longévité plutôt que ceux en PVC qui s'altèrent rapidement au soleil. Bien pratique en hiver, certains modèles sont équipés d'une vanne

Copyright © 2013 Eyrolles.

d'arrêt permettant de stopper le remplissage du récupérateur d'eau de pluie et donc de le protéger contre le gel.

## Les autres accessoires

Un robinet de puisage est également essentiel pour utiliser l'eau de pluie. Placé en partie basse, il est très souvent réalisé en polyéthylène ou en laiton avec une prise rapide pour pouvoir y brancher un tuyau d'arrosage en un seul clic. Ce tuyau pourra alimenter un système de goutte à goutte pour arroser les plantes en pot ou bien le potager de manière ponctuelle.

*Fig. 2.5 – Robinet de puisage*

Un kit de jumelage composé de 2 raccords filetés et d'un tuyau servira à augmenter le volume de stockage d'eau. Les réservoirs seront positionnés en série. Certains récupérateurs d'eau de pluie peuvent accueillir un tuyau jauge afin de visualiser le niveau d'eau restant ainsi qu'un bac en partie supérieure pour pouvoir y accueillir des plantes. Enfin, on pourra compléter l'installation d'une pompe dans le cas où l'on souhaite arroser une partie éloignée du jardin, nettoyer la terrasse ou laver la voiture.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Préconisations d'installation

Les dispositifs de récupération d'eau de pluie extérieurs ou aériens sont les plus simples en termes d'installation et d'utilisation. Quelques dispositions sont cependant nécessaires pour ne pas causer de dégât majeur, notamment sur la descente de gouttière.

Tout d'abord, on prévoira la pose du récupérateur d'eau de pluie sur un sol stable, bien tassé ou mieux sur une dalle béton. Rempli, le réservoir d'eau peut peser plusieurs centaines de kilos suivant le volume, augmentant ainsi le tassement du sol et donc un abaissement du réservoir. Ce qui aura pour conséquence de créer un décalage entre le collecteur et la position du réservoir.

Après avoir placé le récupérateur à proximité d'une descente de gouttière, on vérifiera que le diamètre du collecteur d'eau est compatible avec la descente. Dans le cas de descentes à section rectangulaire ou carrée, on prévoira la pose d'adaptateurs au-dessus et en-dessous du collecteur. On en trouve essentiellement sur des sites e-commerce spécialisés. Certains collecteurs sont adaptés pour ces types de gouttière avec parfois un prédécoupage prévu pour différentes sections.

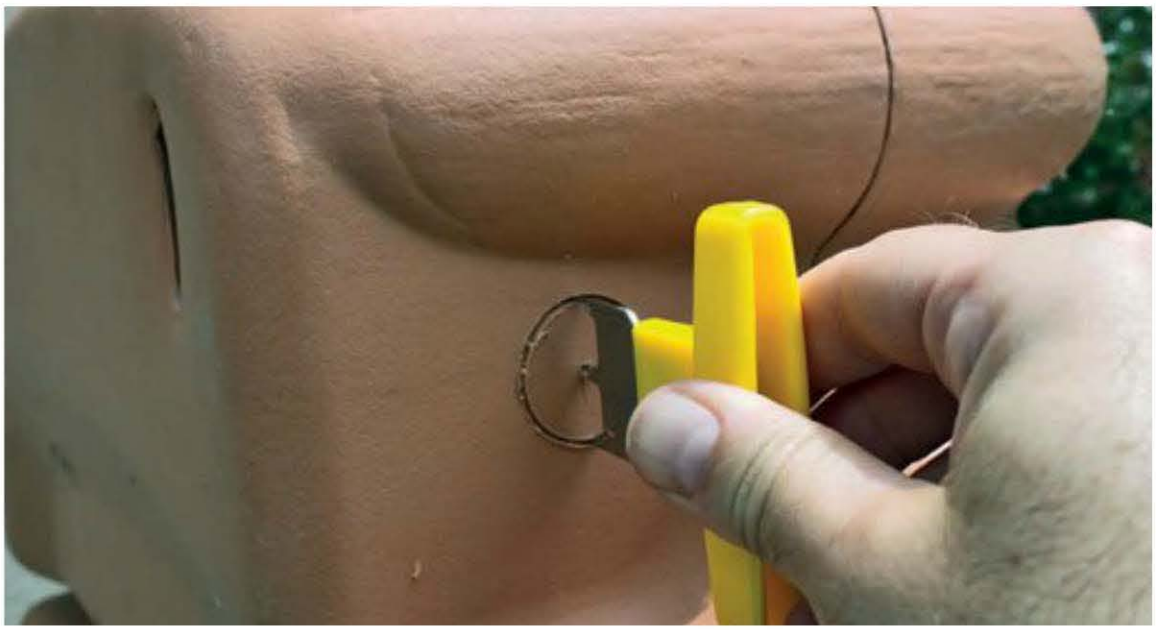


*Fig. 2.6 – Perçage du réservoir avec une scie cloche manuelle*

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 2.7 – Mesure des marques de découpe*

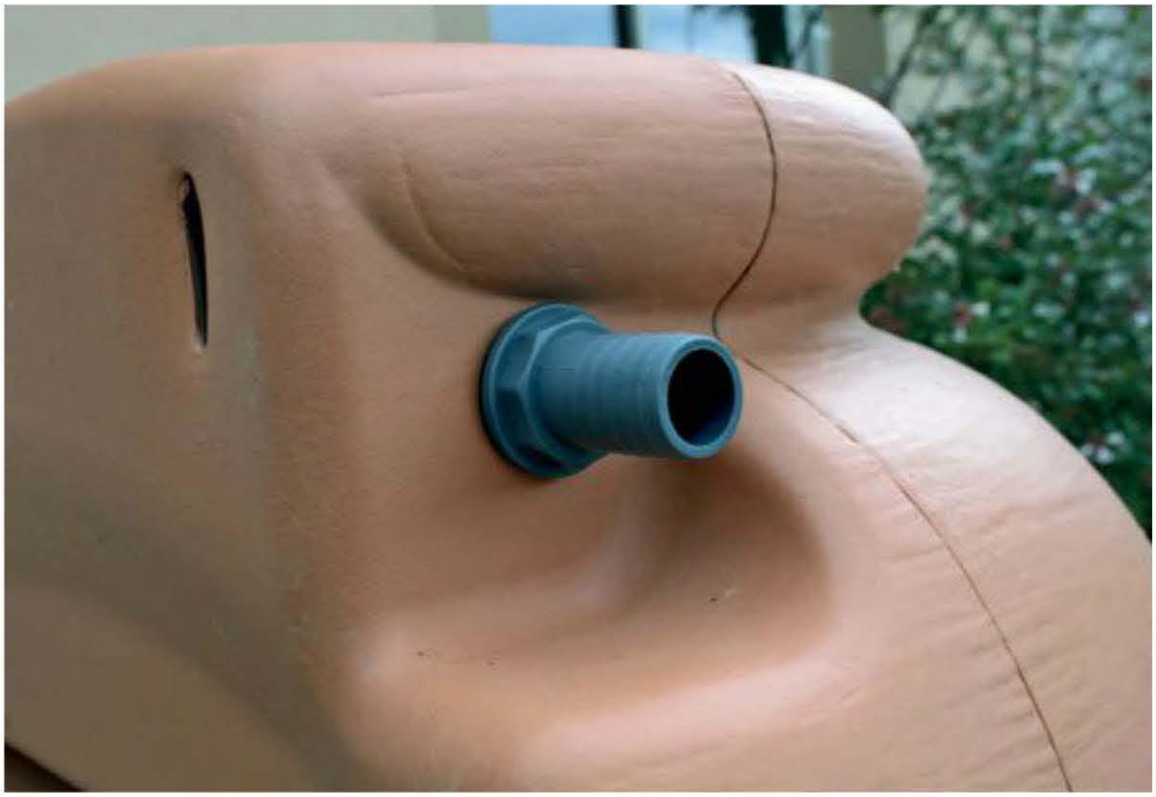


*Fig. 2.8 – Installation du raccordement*

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 2.9 – Installation du collecteur*

Il faudra par la suite mesurer la hauteur du collecteur que l'on reportera sur la descente en prenant soin de placer correctement la sortie de celui-ci en face de l'entrée du récupérateur d'eau avec une légère pente pour favoriser un bon écoulement. L'utilisation d'une scie à métaux sera nécessaire pour effectuer la découpe de la descente. Les mesures de découpe sont indiquées sur la notice de pose du fabricant. Il suffira ensuite d'emmancher le collecteur dans l'espace créé sur la descente. Si le réservoir est percée l'origine, il faudra simplement placer le tuyau de liaison entre le collecteur et le réservoir. Dans le cas contraire, on percera le réservoir avec une scie cloche au diamètre du raccord. Veillez à ce que le collecteur soit en position été et le robinet de puisage fermé. Votre système de récupération d'eau de pluie pour jardin est opérationnel.

## Où les trouver ?

On en trouve partout et dans un choix limité ; dans les grandes surface du bricolage ou dans les jardineries. L'inconvénient est la

Copyright © 2013 Eyrolles.

necessité d'avoir un véhicule assez grand ou bien une remorque pour transporter le récupérateur d'eau. Tous les modèles ne sont pas non plus en stock et vous pourriez passer à côté d'un coup de cœur. Aussi, il est conseillé de consulter tout simplement Internet où vous pourrez trouver tous les récupérateurs d'eau de pluie disponibles. Vous pouvez vous adresser à des sites spécialisés tenus par des spécialistes de la récupération d'eau de pluie qui ont l'expérience du terrain et qui pourront également répondre à toutes vos questions, ce qui n'est pas négligeable lorsqu'on n'est bricoleur. L'autre avantage de l'achat sur Internet est que vous trouverez tous les accessoires dont vous aurez besoin et que la livraison est totalement prise en charge. Inutile donc de perdre votre temps à organiser la logistique concernant votre achat. Ce dernier vous sera livré chez vous dans un délai de 10 à 15 jours.

## Les citernes souples

Les citernes souples sont des réservoirs en forme de poche fermée ultra solide. Elles font figure d'alternative aux récupérateurs d'eau classiques lorsqu'on souhaite stocker un maximum d'eau. Leur principal avantage est qu'elles ne nécessitent aucuns travaux de terrassement et qu'elles peuvent être installées aussi bien à l'extérieur sur un sol nivelé qu'en vide sanitaire ou sous une terrasse. Elles sont pliables et peuvent être rangées en fin d'utilisation comme c'est le cas en hiver.

Les citernes souples sont fabriquées sur mesure en tissus polyester enduit de plusieurs couches de PVC et traitées anti-UV. Elles résistent au gel (– 30 °C) et aux hautes températures (+ 70 °C). Leur garantie est cependant limitée de 10 à 15 ans. Elles peuvent par contre stocker de 1 à 500 $m^3$ ce qui semble être une solution idéale pour ceux qui souhaitent arroser un grand potager par exemple. Les dimensions sont variables et peuvent être réalisées sur-mesure suivant la configuration de l'espace disponible. Leur hauteur va de 60 à 100 cm pour une citerne souple de 10 $m^3$.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 2.10 – Installation d'une citerne souple sous une terrasse en bois*

Ces citernes souples sont souvent vendues sous forme de kit « prêt à poser », c'est-à-dire s'accompagnant d'un système de raccordement, d'un collecteur filtrant l'eau de pluie ou d'une pompe.

Selon les équipements choisis, l'eau de pluie stockée dans la citerne souple pourra être utilisée pour l'arrosage du jardin, l'alimentation d'une piscine, le lavage des voitures ou des sols ou encore l'alimentation d'une chasse d'eau ou d'un lave-linge.

Il existe peu d'installateurs spécialisés dans ce type de citernes. Cependant, leur installation ne nécessite pas une grande technicité et peut-être à la portée de tous. C'est pour cette raison qu'on les trouve essentiellement sur Internet ou dans certaines grandes surfaces du bricolage (sur commande). Comme pour les récupérateurs d'eau de pluie aériens, il est conseillé de s'adresser à un site e-commerce spécialisé qui pourra vous proposer la solution idéale à votre maison ou à votre jardin. L'expérience du terrain de ces spécialistes saura vous rendre de grands services.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# LES CUVES ENTERRÉES

Le nombre de projets en matière de récupération et de revalorisation de l'eau de pluie est croissant et les réalisations toutes différentes les unes des autres. L'installation d'un récupérateur d'eau de pluie comportant une cuve enterrée qu'elle soit destinée à l'arrosage du jardin ou à l'alimentation d'une partie de la maison, doit répondre à certaines exigences pour que l'exploitation de l'eau se fasse dans de bonnes conditions. Que ce soit dans le cadre d'une rénovation ou d'une nouvelle construction, il est important de suivre un certain nombre de règles, afin que l'installation soit de qualité. Un diagnostic préalable du site est pour cela conseillé. Il apportera des réponses précises sur l'intérêt économique et écologique d'une installation de récupération et de réutilisation d'eau de pluie. Il permettra également de préciser les éléments techniques composant la future installation et les obligations du propriétaire pour l'entretien.

*Fig. 2.11 – Cuve de récupération d'eau de pluie BLUE LINE II en PEHD*

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Les différents types de cuve

L'eau de pluie doit être stockée dans une cuve enterrée à l'abri de la lumière et protégée des températures estivales qui favorisent le développement d'algues et de bactéries.

Pour des raisons de solidité et de fiabilité dans le temps, il est préférable de choisir une cuve dite « monobloc », c'est-à-dire constituée d'une seule coque.

Il en existe dans différents types de matériaux. Les plus courantes sont en polyéthylène ou en béton. Celles en polyester ou en acier conçues pour le stockage et l'utilisation régulière de l'eau de pluie sont également utilisées mais restent moins employées pour l'habitat bien que leur volume puisse atteindre plusieurs dizaines de mètres cubes.

*Fig. 2.12 – Déchargement d'une cuve en béton*

Copyright © 2013 Eyrolles.

## LE CAS DES FOSSES SEPTIQUES

**Les fosses septiques en béton sont généralement constituées de deux coques montées l'une sur l'autre ; elles sont faites pour fonctionner remplies d'eau. En cas de cuve vide, la pression latérale des sols peut fragiliser les parois de la fosse et provoquer des fissurations. C'est pour cette raison qu'il est préférable d'utiliser des cuves spécialement dédiées au stockage et à l'utilisation régulière de l'eau de pluie.**

## *Les cuves en béton*

Les cuves en béton ont un volume de 3 000 à 10 000 litres, voire plus pour certains modèles. Les plus courantes ont un volume de 4 $m^3$, 5 $m^3$ ou 6 $m^3$. À partir de 7 $m^3$, leur transport et leur mise en place nécessitent des moyens logistiques plus coûteux.

*Fig. 2.13 – Stockage de 12 $m^3$ réalisé en deux cuves de 6 000 L*

Copyright © 2013 Eyrolles.

Si l'on souhaite obtenir un volume de stockage plus important (15 ou 20 $m^3$ par exemple), il est conseillé de relier plusieurs cuves grâce à une liaison étanche spécialement conçue pour résister aux tassements différentiels entre cuves. Ce dispositif est facile à mettre en place et reste très fiable. La pose sera ainsi facilitée et le déplacement d'un engin de levage imposant sera évité.

Avant la livraison, il faudra veiller à l'accessibilité de l'emplacement où se trouve la fosse. Certains fournisseurs de cuve disposent d'un camion équipé d'un bras élévateur. Dans ce cas et si la fosse est correctement préparée, le camion pourra décharger la cuve directement dans la fosse. Pour des questions d'assurance, certains fournisseurs préfèrent laisser cette tâche au terrassier chargé de creuser la fosse, plus spécialisé et mieux équipé.

*Fig. 2.14 – Liaison entre deux cuves*

Pour des raisons de sécurité, il est préférable de confier la pose de la cuve au terrassier et dans tous les cas, de ne pas faire réaliser la fosse avant de commander la cuve. En effet, suivant

Copyright © 2013 Eyrolles.

la saison, les délais de livraison peuvent être de plusieurs semaines... Dans l'attente de la cuve, la fosse risquerait de se remplir d'eau ou de se combler. Une personne non avertie pourrait également tomber à l'intérieur.

Il arrive que les cuves en béton soient difficiles voire impossibles à poser. C'est le cas par exemple des terrains en forte pente qui sont impraticables par des engins de type tractopelle. La seule alternative est alors de choisir des cuves plus légères comme celles en polyéthylène. Il en est de même lorsque les terrains sont difficiles d'accès comme l'arrière-jardin des maisons de ville. Il conviendra donc, avant de choisir le type de cuve, de penser à toutes les contraintes inhérentes au terrain.

*Fig. 2.15 – Moules pour la fabrication des cuves en béton*

## Les cuves en polyéthylène

La plupart des cuves en polyéthylène sont réalisées en une seule pièce ; elles sont dites « monoblocs ». Elles sont donc totalement

Copyright © 2013 Eyrolles.

étanches et ne risquent aucune fuite, ni infiltration. Les fabricants ont fait de grands progrès quant à la conception de ces cuves et la plupart de celles que l'on trouve en France sont d'assez bonne qualité. Les volumes proposés vont de 1 500 litres à 9 000 litres, voire davantage pour certains modèles.

## LE POLYÉTHYLÈNE

**> Le polyéthylène est un des polymères les plus utilisés. Il est inerte, facile à manier et résistant au froid. Il est aussi le plastique le plus employé (bouteilles, sacs, etc.). Il possède une excellente résistance aux agents chimiques et aux chocs et a également l'avantage d'être très facilement recyclable.**

*Fig. 2.16 – Fabrication d'une cuve Blueline en polyéthylène de 9 000 L*

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 2.17 – Pose d'une cuve polyéthylène de 9 000 L*

Leur faible poids (100 à 600 kg suivant le volume) facilite leur transport et leur mise en œuvre. L'utilisation d'un engin de levage de forte puissance comme la pelle ou le tractopelle n'est donc pas requise. Une mini-pelle suffit pour les poser, voire 4 ou 5 personnes munies de sangles. La pose est également plus aisée dans les lieux difficiles d'accès, comme à l'arrière d'une maison par exemple ou en cas de terrain en forte pente.

Bien que d'un coût légèrement plus élevé que les cuves en béton, l'utilisation des cuves en polyéthylène revient au final à un prix équivalent si on tient compte du temps nécessaire pour la mise en place.

Certains fabricants, principalement de cuves en polyéthylène, sont très inventifs et n'hésitent pas à innover : certaines cuves intègrent une échelle pour faciliter son entretien, de même que des mains courantes pour pouvoir les transporter sans l'aide d'un engin de levage. Côté accessoires, les couvercles sont munis d'une fermeture sécurisée pour empêcher les enfants de les ouvrir. Des vannes de puisage peuvent également être

Copyright © 2013 Eyrolles.

intégrées au couvercle. Reliées à une pompe immergée, elles permettent de brancher directement un tuyau d'arrosage ; très pratique lorsque la cuve est à l'autre bout du jardin.

Face à la diversité des cuves enterrées dans le domaine de la récupération de l'eau, le choix se fera donc suivant plusieurs critères : l'accessibilité du terrain, la configuration du réseau d'évacuation des eaux de pluie, l'usage que l'on souhaite faire de cette eau… mais le choix se fera également en fonction du coût de l'installation puisque la cuve participe au 1/3 du coût total de l'installation.

**Tableau 2.1 – Avantages et inconvénients des cuves**

| Nature des cuves | Polyéthylène | Béton |
|---|---|---|
| Avantages | Facilité de transport et de mise en œuvre<br>Modulable selon les besoins<br>Grande variété de formes et de volumes<br>Surface intérieure généralement lisse | Les éléments basiques du béton (calcaire) permettent de rehausser le pH de l'eau vers la neutralité (pH 7)<br>Volumes pouvant être très importants en couplant plusieurs cuves |
| Inconvénients | Légère acidité permanente de l'eau stockée<br>Ne permet pas le passage d'un véhicule.<br>Mise en place d'une adaptation nécessaire | Mise en œuvre plus difficile due à la lourdeur du matériau<br>Difficile adaptation des accessoires sur certaines cuves<br>Ne permet pas le passage d'un véhicule.<br>Nécessité de construire une dalle de répartition des charges |

## *Les cuves plates*

Il existe des cuves dites « cuves plates ». Celles-ci ont pour avantage de ne pas creuser la fouille aussi profondément que pour une cuve classique. Ce qui permet de faciliter le terrassement et de le rendre plus rapide et moins coûteux. Ces cuves sont très solides et sont de plus en plus utilisées par les artisans car elles ne nécessitent pas l'emploi d'engins puissants ; une mini-pelle suffit pour préparer le terrassement et procéder à l'installation de la cuve, ce qui réduit le coût d'installation.

Copyright © 2013 Eyrolles.

Elles sont idéales dans les terrains rocheux ou les terrains dont la nappe phréatique est proche de la surface du sol. Il en existe de 2 $m^3$ à 8 $m^3$ et elles ont également l'avantage d'être facilement jumelables pour augmenter la capacité de stockage.

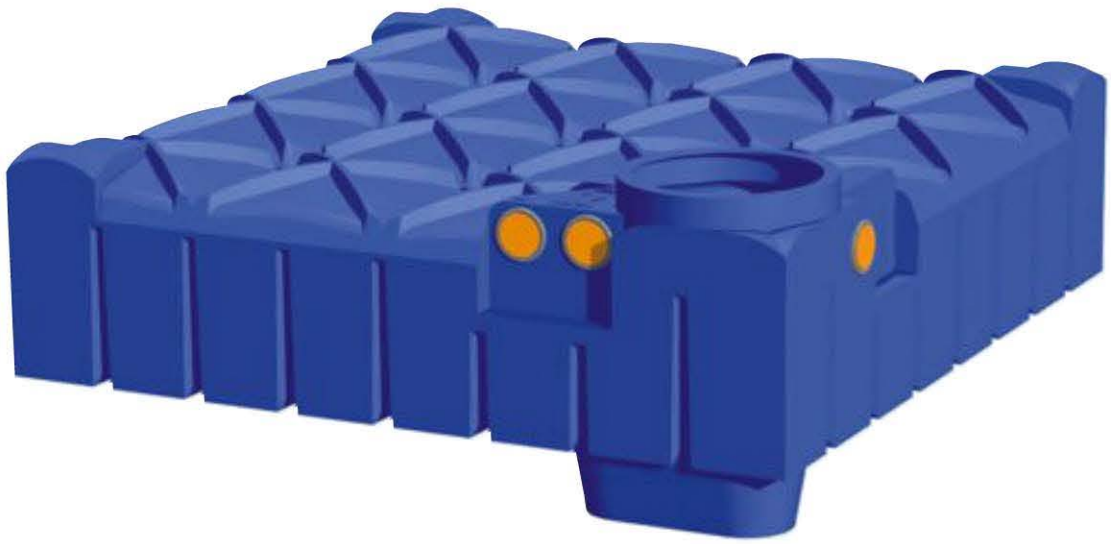


*Fig. 2.18 – Cuve plate F-LINE de 1 500 à 7 500 L (Agriline)*

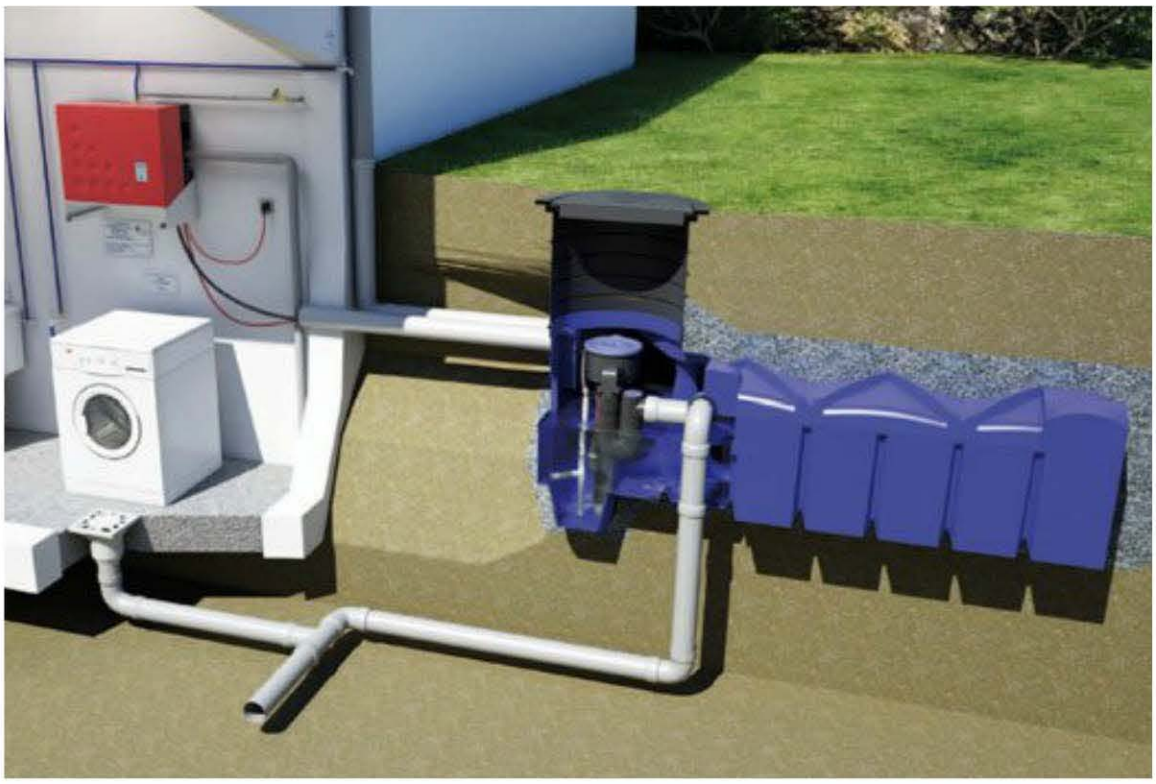


*Fig. 2.19 – Cuve plate F-LINE alimentant une habitation (AGRILINE)*

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Le dimensionnement de la cuve

Bien qu'il existe plusieurs méthodes pour dimensionner une cuve de récupération d'eau de pluie (chaque spécialiste ou bureau d'études développant ses propres outils), la plus commune consiste à calculer les besoins en eau pour une période dite « critique » au cours de laquelle il ne pleut pas. On essayera donc de prévoir un volume de stockage de manière à s'approcher au maximum de l'autonomie en eau de pluie pour les besoins définis pendant cette période.

Le calcul du volume de stockage dépend de trois principaux paramètres :

- les précipitations moyennes (P) du lieu concerné (en mm/m$^2$/an),
- la surface de toiture disponible (S) pour la récupération de l'eau de pluie (en m$^2$),
- la consommation en eau (C) des postes alimentés en eau de pluie (m$^3$).
- le volume d'eau récupérable sur l'année (en litres/an) est donné par la formule : P x S.

Ce calcul est pondéré par un taux de collecte tenant compte des pertes d'eau par évaporation et/ou absorption par porosité lors du ruissellement de l'eau sur le toit. Ce taux de collecte parfois appelé coefficient de perte (Cp) dépend de la nature de la couverture du toit.

**Tableau 2.2 – Exemples de coefficients de perte**

| Nature de la toiture | Coefficient de perte |
|---|---|
| Toiture en tôles ondulées | 0,9 |
| Toiture en tuiles (terre cuite) | 0,8 |
| Toiture en ardoises | 0,8 |
| Toiture végétalisée | 0,5 |

Pour connaître les précipitations moyennes du département ou du lieu concerné par le projet, il est possible de consulter Météo-

Copyright © 2013 Eyrolles.

France qui détient une importante base de données sur diverses mesures météo notamment sur la pluviométrie.

Volume d'eau (V) théoriquement récupérable sur l'année : $V\ (m^3) = (P\ (mm) \times S\ (m^2) \times Cp)/1000$

La deuxième étape consiste à évaluer la consommation annuelle en eau pour les postes qui seront alimentés en eau de pluie.

**Tableau 2.3 – Consommation d'eau pour certains usages domestiques**

| Postes alimentés en eau de pluie | Consommation |
|---|---|
| Chasse d'eau WC | 9 $m^3$/an/personne |
| Lave-linge | 3 $m^3$/an/personne |
| Arrosage de massifs ou arbustes | 50 litres/$m^2$/an |
| Nettoyages divers | 1 $m^3$/an/personne |

Généralement, on estime que l'eau récupérée et stockée doit suffire pour la consommation du ménage pour une période moyenne de 21 jours (temps maximum pendant lequel il ne pleut pas). Cette donnée est bien sûr variable suivant les régions, et même d'une ville à une autre.

### À noter

Si le volume consommé est supérieur au volume d'eau récupérable, on prendra en compte pour les calculs, le volume d'eau récupérable Vr. Si au contraire, le volume d'eau récupérable est supérieur au volume d'eau consommé, on doit prendre en compte le volume d'eau consommé Vc pour dimensionner la cuve.

Volume de la cuve = (Vr ou Vc) x (21/365)

Du fait de l'évolution du ménage en nombre de résidents et donc de consommation en eau, il est plus prudent de légèrement surdimensionner le volume de stockage. On veillera à ce que la cuve puisse déborder au moins 2 fois par an afin d'évacuer les matières flottantes telles que les pollens.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 2.20 – Étude du dimensionnement d'une installation*

Copyright © 2013 Eyrolles.

D'autres méthodes de calcul existent et font appel à des opérations plus précises qui sont plus adaptées au calcul des grands volumes. L'une consiste notamment à calculer mensuellement la quantité d'eau potentiellement récupérable et la quantité d'eau de pluie consommée. La soustraction des deux variables donne mensuellement la quantité d'eau restant dans la cuve, en tenant compte du reliquat d'eau en cas de faible consommation. Le choix du volume de cuve se fait en réalisant plusieurs simulations.

**DIMENSIONNER UNE INSTALLATION SUR INTERNET**

**> Il existe une application disponible sur Internet permettant de calculer précisément le volume d'eau récupérable en fonction de la surface de toiture et de la localisation du bâtiment. Le résultat est assez précis et permet également de visualiser le niveau d'eau restant dans la cuve de stockage en fonction des précipitations locales mais également de la consommation en eau. Le téléchargement de l'étude (en quelques pages) est par ailleurs proposé. Pratique, très utile et instructif aussi bien pour les professionnels que pour les particuliers ! Pour plus d'information, consultez le site : www.ekoleau.com**

# L'implantation de la cuve

L'implantation d'une cuve de récupération d'eau de pluie est plus aisée dans le cadre d'une nouvelle construction que dans celui d'une rénovation. Ceci se comprend facilement en termes d'accessibilité au regard de la présence ou non d'arbres ou de réseaux enterrés (eau, gaz, électricité).

C'est également vrai lorsque les réseaux d'évacuation sont enterrés depuis de nombreuses années et qu'il faut les découvrir pour le raccordement de la cuve. Cette opération est à réaliser avec délicatesse. L'installation demandant plus de temps devient

Copyright © 2013 Eyrolles.

donc plus coûteuse. Lorsque le bâtiment est déjà construit, le choix de la cuve doit aussi tenir compte des différentes cotes entre les regards de descentes de gouttières et celles du réseau d'évacuation des eaux pluviales. Dans certains cas, où les différences de dénivelé sont faibles, il faudra faire en sorte que les entrées/sorties de la cuve et du filtre enterré soient compatibles avec les données relevées. Il conviendra donc de bien vérifier ces éléments avec l'installateur afin que les eaux puissent s'écouler sans difficulté.

*Fig. 2.21 – Creusement de la fosse préalablement délimitée*

Installer une cuve pose donc moins de difficulté pour une maison en cours de construction où les différents raccordements peuvent être réalisés de façon à permettre une bonne évacuation des eaux pluviales. Dans tous les cas, un schéma d'implantation pourra être réalisé et permettra de visualiser toutes les contraintes susceptibles de gêner l'installation.

Quant à l'emplacement de la cuve, il doit être choisi avec le plus grand soin. Dans tous les cas, la cuve sera située au plus près du local technique qui viendra abriter le groupe de pompage. Cette proximité permettra de limiter les pertes de charges induites par la section et la longueur de canalisation et le dénivelé entre la crépine d'aspiration et le groupe de pompage.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 2.22 – Préparation méticuleuse de la fosse*

En outre, il est recommandé de vérifier les caractéristiques du sol sur 2 ou 3 mètres de profondeur ; la présence d'un sol marneux ou rocheux peut rendre difficile le creusement de la fosse. Les dimensions de la fouille doivent permettre une pose sans toucher les parois. Un espace d'au moins 20 cm entre la cuve et les parois de la fouille est requis.

Il est également important que la cuve ne soit pas positionnée trop près des réseaux existants (eau, gaz, électricité) et qu'aucun arbre ne soit à proximité afin que les racines ne viennent pas fragiliser les parois de la cuve.

Les cuves sont généralement posées sur un lit de sable de 10 cm d'épaisseur soigneusement nivelé. En cas de cuves jumelées, un espace de 50 cm entre elles facilitera la pose de la liaison.

On vérifiera que la cuve ne puisse pas entrer en contact avec la nappe phréatique ; l'étude de sol réalisée pour l'obtention du permis de construire fournira les principales caractéristiques du sol. Les services de la DDE (Direction départementale de l'équi-

Copyright © 2013 Eyrolles.

pement) ou du SPANC (Service public d'assainissement non collectif) de la commune peuvent également fournir les données géologiques et hydrogéologiques du terrain concerné.

## RÉDUIRE LES COÛTS D'INSTALLATION

**> En cas de nouvelle construction, il est possible de faire des économies de main-d'œuvre en faisant réaliser les fouilles et la mise en place de la cuve par l'entreprise de terrassement présente sur le chantier. Il en est de même pour la plomberie qui ne demande pas de spécificités techniques particulières. Il faudra cependant veiller à ce que les normes sanitaires soient respectées. Pour cela, une entreprise spécialisée en récupération d'eau de pluie pourra se charger de vérifier la conformité de l'installation.**

*Fig. 2.23 – Le fond de fouille avant la pose de la cuve*

Dans le doute et si on juge que cela peut se produire, une chape en béton sera construite sur laquelle la cuve sera fixée. Des sangles solidariseront la cuve avec la dalle pour qu'elle ne puisse jamais remonter.

La cuve sera ensuite remblayée de sable grossier par couches successives de 30 cm parfaitement tassées. Une hauteur de remblai de 30 à 50 cm devra couvrir la cuve afin que le fil de l'eau soit situé à 60-80 cm par rapport à la surface du sol. Cette

Copyright © 2013 Eyrolles.

précaution permettra de participer à l'isolation thermique de l'eau stockée (gel, chaleur) et de la protéger contre la lumière en limitant ainsi le développement d'algues. Enfin, l'accès à la cuve devra être dégagé afin de procéder à des visites de contrôle sans contrainte.

*Fig. 2.24 – Installation finale d'une cuve plate F-Line de 5 000 L*

À noter que les cuves ne sont pas toutes carrossables. Afin que des véhicules légers puissent rouler sur la cuve, une dalle de répartition des charges sera construite en partie supérieure. Certains modèles de cuves en polyéthylène admettent un kit de répartition des charges, spécialement adapté, qui évite de procéder à des travaux de génie civil supplémentaires.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 3 Les équipements

## LES MATÉRIELS

Cette partie décrit les équipements nécessaires pour équiper la cuve de stockage mais également pour filtrer et exploiter l'eau dans la maison. Il conviendra de laisser le professionnel faire ce choix en fonction des caractéristiques du terrain et de l'habitation. Un diagnostic préalable permettra de répondre à toutes les questions d'ordre technique et de définir la logistique à employer pour procéder à l'installation des équipements.

*Fig. 3.1 – Matériels de récupération d'eau de pluie pour l'habitat*

Copyright © 2013 Eyrolles.

Suivant le projet, un dimensionnement précis de la filtration, de la pompe ou des canalisations pourra être effectué par le professionnel.

## L'anti-remous

L'eau de pluie contient de fines particules en suspension. L'eau pénètre dans la cuve avec une certaine énergie qui met en mouvement les fins sédiments déposés au fond de la cuve. Un dispositif dit « anti-remous » permet donc de remplir la cuve de manière moins turbulente tout en favorisant une eau limpide.

*Fig. 3.2 – Dispositif anti-remous*

Afin de garantir une bonne solidité du dispositif et d'éviter le contact de la colle avec l'eau de la cuve, les fabricants proposent des dispositifs en polyéthylène réalisés en une seule pièce. Ils sont généralement constitués d'un orifice d'entrée et d'un orifice d'évacuation.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Le siphon de trop-plein

Chaque cuve récupérant l'eau de pluie comporte une sortie d'évacuation qui doit être équipée d'un siphon de trop-plein.

Ce dernier a pour but d'empêcher la remontée des mauvaises odeurs provenant du réseau communal. Le siphon sert également à évacuer les particules flottantes telles que les pollens. Cette évacuation peut être optimisée en plaçant un siphon à larges ouvertures.

*Fig. 3.3 – Siphon de trop-plein*

Le siphon devra être réalisé en une seule pièce pour favoriser sa solidité. Cette précaution évitera une éventuelle intervention de réparation qui pourrait risquer d'endommager le joint d'étanchéité de l'orifice de sortie de la cuve.

De même, le siphon de trop-plein devra comporter un dispositif empêchant certains animaux (rats, souris) d'entrer dans la cuve depuis les égouts car ceux-ci pourraient souiller l'eau de la cuve et la rendre impropre à l'exploitation.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# La crépine d'aspiration

Le pompage de l'eau de pluie dans la cuve doit être réalisé à travers une crépine d'aspiration munie d'un clapet anti-retour. Elle pourra également être équipée d'un flotteur et d'un tuyau souple (32 mm de diamètre) lui permettant de se déplacer dans la cuve de manière verticale.

Le flotteur permettra le pompage sous la surface de l'eau, à un niveau où l'eau est la plus limpide. On veillera à ce que la crépine n'atteigne pas le fond de la cuve en cas de déficit d'eau.

*Fig. 3.4 – Crépine d'aspiration de maille 0,3 mm*

# Le clapet anti-retour

Lors d'épisodes de fortes pluies, il peut arriver que les réseaux d'évacuation des eaux pluviales débordent. Pour éviter le refoulement d'eau du réseau public vers la cuve de récupération

Copyright © 2013 Eyrolles.

d'eau de pluie, la pose d'un clapet anti-retour peut s'avérer nécessaire.

*Fig. 3.5 – Clapet anti-retour*

Bien qu'il protège l'installation des risques d'inondations, il saura également empêcher la remontée d'animaux et autres insectes pouvant rendre inexploitable l'eau de pluie stockée dans la cuve.

## Le kit de réalimentation en eau de la cuve

Il est composé d'une sonde (placée dans la cuve de stockage) mesurant le niveau d'eau restant, d'une électrovanne et d'une canalisation d'amenée d'eau. Le kit de réalimentation en eau permet d'assurer à ce que la pompe puisse toujours être alimentée en eau même en cas d'extrême sécheresse. Lorsque l'eau de pluie vient à manquer, la sonde de niveau le détecte et demande à l'électrovanne de rajouter la hauteur d'eau nécessaire pour faire fonctionner la pompe. Ce dispositif permet de respecter la norme de disconnexion des réseaux EN 1717

Copyright © 2013 Eyrolles.

notamment lorsque l'installation comporte une simple pompe de surface ou une pompe immergée.

*Fig. 3.6 – Kit de réalimentation automatique de cuve de cuve*

# La préfiltration

Il existe d'innombrables techniques pour séparer les particules solides d'une taille de 1 mm ou plus de l'eau. La préfiltration est la première étape de filtration avant la cuve de stockage. Essentielle dans le bon fonctionnement de l'installation, elle évite que la cuve se remplisse des salissures (mousses, lichens, feuilles...) provenant de la surface du toit.

Le principe est le suivant : l'eau de pluie s'écoule depuis les chenaux jusqu'au filtre positionné à l'aval de la cuve. L'eau qui entre dans la cuve est débarrassée des salissures diverses qui sont ensuite évacuées vers le réseau d'évacuation général.

Il existe différents types de filtre. Certains sont à poser sur les descentes de gouttière, d'autres doivent être enterrés. Certains retiennent les salissures au fond d'un panier ou grâce à des couches de géotextiles et de sables, d'autres ont la capacité de les évacuer directement vers le réseau communal. Tous ont des avantages et des inconvénients. Le meilleur choix tiendra compte

Copyright © 2013 Eyrolles.

de l'efficacité de la filtration, de son adaptation par rapport aux caractéristiques de l'habitat (surface de toit) mais aussi de son coût. On veillera également, et c'est un point important, à ce que son entretien soit facile et sans contrainte.

*Fig. 3.7 – Préfiltration de l'eau de pluie dans un regard en béton*

## Les filtres de descentes de gouttière

Les filtres de descentes de gouttière récupèrent l'eau en séparant les salissures qui sont évacuées vers une sortie latérale. Ce type de dispositif offre l'avantage d'une pose facile du filtre et d'une filtration relativement efficace (jusqu'à 0,3 mm). Le seul inconvénient est la multiplication du nombre de filtre en fonction du nombre de descentes, ce qui peut devenir au final assez coûteux.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 3.8 – Préfiltration verticale sur une descente de gouttière*

## Les filtres enterrés

Certains modèles sont autonettoyants et très bien adaptés pour des surfaces de toiture inférieures à 350 m². Efficaces et ne réclamant quasiment aucun entretien, ils sont de plus en plus utilisés. Seul inconvénient, leur fonction autonettoyante utilise suivant le débit entre 5 et 10 % d'eau collectée pour évacuer les salissures.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 3.9 – Préfiltre enterré autonettoyant*

D'autres modèles sont composés d'un panier amovible placé dans un boîtier en polyéthylène. Un trop-plein permet à l'eau d'être évacuée si le filtre est rempli de feuilles et d'autres débris. Ils demandent peu d'entretien sauf si l'habitation est proche d'une forêt. Leur avantage réside dans le fait qu'ils récupèrent et filtrent 100 % de l'eau de pluie collectée pour des toitures allant jusqu'à 500 m$^2$.

## Les filtres internes

Ils sont généralement autonettoyants et sont constitués d'une grille horizontale sur laquelle glisse l'eau de pluie. L'eau passe à travers les mailles de la grille pour être ensuite stockée dans la cuve. Quant aux débris végétaux, ils continuent leur chemin vers l'évacuation de la cuve. Certains siphons de trop-plein peuvent y être raccordés pour faciliter le fonctionnement de l'installation.

Ils conviennent pour des cuves ayant une entrée et une sortie symétriques. Pour permettre la fonction autonettoyante, ils lais-

Copyright © 2013 Eyrolles.

sent passer 5 à 10 % de l'eau entrante, suivant l'importance du débit.

Ils devront être placés au-dessous de l'accès de la cuve pour faciliter leur entretien.

*Fig. 3.10 – Préfiltre interne raccordé au trop-plein*

# Le coût d'une installation

Le coût d'une installation pour l'alimentation en eau de pluie d'une maison varie en fonction de différents paramètres. C'est pourquoi, il est très difficile de donner des coûts précis. En effet, l'importance des travaux varie beaucoup suivant que l'installation s'intègre dans le cadre d'une rénovation ou d'une construction. Il en est de même pour le coût des matériels qui diffère suivant les fabricants, mais également en fonction des caractéristiques du terrain et de l'habitation et donc du dimensionnement de l'installation.

Copyright © 2013 Eyrolles.

Aussi, il est possible de diminuer les coûts du projet, si une entreprise de terrassement ou un artisan plombier est déjà présent sur le chantier de la construction. Leur faire poser un système de pompage ou une cuve reviendra moins cher que de faire venir une autre entreprise. De même, faire intervenir le fournisseur pour encadrer, conseiller les artisans et vérifier la conformité de l'installation est tout à fait possible si les artisans n'ont pas l'habitude de ce type d'installation. Il en est de même, voire nécessaire, si le propriétaire souhaite lui-même procéder à la pose de son matériel.

**Tableau 3.1 – Coût d'une installation**

| Éléments de l'installation | Coût |
|---|---|
| Préfiltration | 200 à 350 € TTC pour une surface de toiture de 150 à 200 m². Pour une surface de 500 à 700 m², compter de 400 à 700 € TTC. |
| Cuve de stockage | Cuves polyéthylène : 2 000 à 3 500 € TTC livré suivant le volume (4 500 à 9 000 litres)<br>Cuves béton : 1 800 à 3 400 € TTC livré suivant le volume (5 000 à 10 000 litres) |
| Équipement de la cuve (anti-remous, siphon de trop-plein, clapet anti-retour) | 200 à 300 € TTC |
| Crépine d'aspiration | 50 à 150 € TTC |
| Groupe de pompage respectant la norme de disconnexion | 1 400 à 1 700 € TTC suivant la puissance et les options choisies |
| Filtration | 50 à 150 € TTC |
| Robinet de soutirage verrouillable | 30 à 40 € TTC |
| Signalétique | 20 à 30 € TTC |
| Installation de la cuve et réalisation des raccordements | 2 000 à 2 500 € TTC suivant l'importance des travaux et le type de cuve (béton ou polyéthylène) |
| Installation du groupe de pompage et mise en service | 500 à 900 € TTC suivant l'importance des travaux de plomberie |

# La signalisation de sécurité

L'eau de pluie n'est pas une eau potable et présente sous sa forme brute des risques sanitaires en cas d'ingestion. Il n'existe

Copyright © 2013 Eyrolles.

pour le moment aucune réglementation encadrant l'utilisation d'une eau non potable au sein de l'habitat. Il convient donc de prendre des précautions de telle sorte que les usagers soient correctement informés de la présence d'une eau non potable.

Pour cette principale raison, une signalisation visible sera placée sur chaque point de puisage (robinet) indiquant que l'utilisation de l'eau comporte un danger. Ceci est d'autant plus important lorsqu'il y a un changement de propriétaire ou de locataire ; ces derniers ne sont pas forcément au courant que tel ou tel robinet délivre une eau non potable. Il convient donc de demander au professionnel chargé de fournir les équipements, d'ajouter la signalisation adéquate.

Toujours dans un objectif de sécurité, les robinets facilement accessibles devront être verrouillables afin que des personnes non averties ne puissent les ouvrir. Certains comportent donc une clé amovible que l'on mettra hors d'atteinte.

*Fig. 3.11 – Robinet amovible avec signalétique*

Copyright © 2013 Eyrolles.

Pour éviter toute erreur de piquage par un bricoleur ou un plombier professionnel, les conduites intérieures de distribution et tous les points de connexions (vannes, passages de cloisons, système de pompage), seront repérés de façon explicite de manière à différencier les eaux de qualité différentes.

*Fig. 3.12 – Pictogramme « Eau non potable »*

Une plaque de signalisation est implantée à chaque point d'usage d'une eau impropre à la consommation humaine. Elle comporte un message écrit « eau non potable » et un pictogramme explicite.

## Les contrôles et l'entretien

Le contrôle et l'entretien d'une installation sont des points essentiels à ne pas négliger. S'ils sont réalisés avec soin et régularité, ils garantiront la longévité de l'ensemble des équipements ainsi qu'un fonctionnement optimal de l'installation. Afin d'éviter les mauvais piquages sur le réseau d'eau de pluie, il conviendra de réaliser un schéma de l'installation que l'on consignera dans un carnet d'entretien.

Les tâches suivantes devront être réalisées avec une fréquence qui dépendra des éléments.

Toiture et gouttière : vérification de l'état et nettoyage de la toiture, de la gouttière et de la descente, une fois par an suivant l'environnement paysager du lieu.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 3.13 – Gouttière non entretenue*

Préfiltre : vérification de l'étanchéité des raccords. Nettoyage à la brosse des éléments de filtration (grilles, géotextiles, etc.) deux à trois fois par an suivant l'environnement paysager.

*Fig. 3.14 – Nettoyage du préfiltre*

Copyright © 2013 Eyrolles.

Cuve : contrôle visuel et olfactif de l'eau. Contrôle des raccords, de l'étanchéité de la rehausse et du couvercle (fermeture/ouverture) une fois par an. Vérification du fonctionnement du clapet anti-retour et du siphon. Contrôle de l'état de la crépine d'aspiration. Vidange et nettoyage de la cuve tous les 5 à 10 ans suivant l'environnement paysager du lieu.

**Tableau 3.2 – Opérations de contrôle et d'entretien**

| Éléments de l'installation | Opérations à effectuer |
|---|---|
| Gouttières<br>(une à deux fois par an) | Vérification de l'état des tuiles et nettoyage des gouttières et des conduits de descente. |
| Préfiltres<br>(deux fois par an au moins) | Nettoyage des tamis. Vérification de l'étanchéité de la grille de filtration avec le regard de filtration. |
| Cuve de stockage<br>(une fois par an) | Une à deux fois par an, procéder au contrôle visuel et olfactif de l'eau.<br>Contrôle de l'étanchéité des raccords, de la rehausse et de la fermeture du couvercle.<br>Vérification du bon fonctionnement du clapet anti-retour et nettoyage de celui-ci si nécessaire.<br>Procéder à la vidange et au nettoyage de la cuve autant que nécessaire. |
| Système d'appoint d'eau<br>(deux fois par an) | Contrôle visuel de l'état des branchements électriques.<br>Vérification de l'étanchéité de tous les raccords de conduites.<br>Vérification du bon fonctionnement du système de déconnexion.<br>Veiller à ce que le système de pompage soit accessible et non inondable. |
| Prises d'eau<br>(deux fois par an) | Veiller à ce que les robinets de soutirage soient verrouillés et que la clé d'ouverture ne soit pas reliée au robinet. |
| Signalétique<br>(deux fois par an) | Vérifier l'existence de la signalétique sur l'ensemble de la conduite intérieure d'eau de pluie, sur chaque vanne, système de pompage et robinet de soutirage. La signalétique devra comporter un pictogramme explicite avec la mention « eau non potable ». |

Copyright © 2013 Eyrolles.

Pompe : vérification du fonctionnement du système d'appoint d'eau (vannes, robinets). Vérification de l'étanchéité des raccords. Vérification du respect de la distance de sécurité entre le réseau d'eau de pluie et le réseau d'eau de ville. Une fois par an.

Points d'eau et conduites : contrôle de l'étanchéité des raccords. Vérifier que les pictogrammes « eau non potable » sont visibles sur les canalisations ainsi qu'aux différents robinets de puisage. Les points de puisage (robinets) devront être sécurisés et verrouillables grâce à une clé amovible.

Pour s'assurer que ces contrôles sont réalisés régulièrement et de manière à prévenir tout mauvais fonctionnement, il est conseillé de faire appel à un tiers agréé. Ce dernier garantira la fiabilité des opérations de maintenance. Toutes les opérations d'entretien et de contrôle devront être mentionnées dans un carnet sanitaire.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 4 Le pompage de l'eau

Le système de pompage est un élément essentiel de la récupération d'eau de pluie, c'est pourquoi il est important de ne pas négliger cette partie. Le choix de la pompe sera fonction de la configuration de l'installation, mais également des utilisations que l'on souhaite faire de l'eau de pluie. Si l'on souhaite l'utiliser pour certains usages tels que WC et lave-linge, il est nécessaire d'avoir un système évitant la rupture d'approvisionnement en eau dans le cas où il ne pleuvrait pas. Pour cela, le groupe de pompage devra être raccordé non seulement au réseau d'eau de pluie mais également au réseau d'eau de ville, qui prendra le relais si l'eau de pluie vient à manquer.

Pour ce faire, on a le choix entre une centrale de gestion (ou gestionnaire), une pompe de surface avec vase d'expansion (surpresseur) ou une pompe immergée. Dans les deux derniers cas, on veillera à ce que l'installation respecte les normes en vigueur de déconnexion des réseaux. On évitera notamment de choisir des pompes bas de gamme, sources de mauvais fonctionnement, surtout dans les cas où l'on souhaite alimenter la maison de façon permanente (WC, lave-linge).

L'installation doit être munie d'un dispositif permettant la séparation physique des deux réseaux d'alimentation (eau de pluie et eau de ville) comme l'exige la réglementation afin de ne pas contaminer l'eau de ville. La mise en place d'un simple by-pass manuel est donc proscrite, de même que celle d'un clapet anti-retour qui ne garantit pas l'absence de risque de retour d'eau de pluie dans le réseau d'eau potable.

C'est un aspect important à prendre en compte pour la sécurité sanitaire du réseau de distribution d'eau potable. Les autorités sanitaires restent prudentes quant à l'introduction de l'eau de pluie dans l'habitat. En effet, l'eau de pluie contient des bacté-

Copyright © 2013 Eyrolles.

ries et des germes pathogènes qui peuvent, par retour d'eau, souiller l'eau potable. La distribution intérieure de l'eau de pluie doit donc s'effectuer par un réseau distinct du réseau d'eau potable et sans risque d'interconnexion avec celui-ci. C'est dans cet esprit que la norme NF EN 1717 a été créée et relayée par la norme française AFNOR NF P16-005 sur les systèmes de récupération de l'eau de pluie.

## L'IMPORTANCE DES NORMES

**> La législation n'étant pas précise sur ce sujet, il convient néanmoins de respecter scrupuleusement certaines règles de sécurité, comme cela se pratique en Allemagne ou en Belgique, pays précurseurs de la revalorisation de l'eau de pluie dans l'habitat. Une norme AFNOR P16-005 a vu le jour en 2011 sur les systèmes de récupération de l'eau de pluie pour son utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments et qui décrit avec précision la façon dont doit-être dimensionné et installé un système de récupération d'eau de pluie.**

*Fig. 4.1 – Centrale de gestion WILO eau de pluie/eau de ville*

Copyright © 2013 Eyrolles.

## LA NORME NF EN 1717

> Cette norme européenne datant de mars 2001 définit les dispositions à prendre concernant la protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs. Elle indique également les exigences générales des dispositifs de protection à mettre en place pour chaque appareil domestique et non domestique raccordé au réseau d'eau froide et d'eau chaude pour prévenir une éventuelle pollution par retour ; on considère ici qu'un retour d'eau potable déjà utilisée peut retourner dans le réseau.

L'eau de pluie n'est pas mentionnée dans le texte de la norme. Néanmoins, elle contient des polluants obligeant à la mise en place d'un dispositif de protection du réseau de distribution d'eau potable contre le retour d'eau. Ce dispositif de protection est à déconnexion physique ; la norme EN 1717 recommande, dans le cas d'un fluide présentant un risque biologique, une protection du réseau d'eau potable de type AA (surverse totale – cf. norme NF P 43-020) ou AB (surverse avec trop-plein – cf. norme NF P 43-021).

Dans le cas d'une centrale de gestion le dispositif de déconnexion est constitué d'un réservoir situé au-dessus du système de pompage et relié à la vanne 3-voies. La conduite d'eau potable s'arrête au-dessus du réservoir et remplit ce dernier de manière gravitaire. Or le réservoir est relié à la vanne 3-voies et est donc en contact avec l'eau de pluie. L'eau de ce réservoir est donc considérée comme non potable. Une hauteur minimale de 2 cm entre la conduite d'arrivée d'eau potable et le niveau d'eau du réservoir est imposée afin d'éviter tout contact physique entre les deux fluides pouvant contaminer le réseau de distribution d'eau potable par d'éventuels contaminants provenant de l'eau de pluie. C'est ce qui permet de respecter une totale séparation entre le réseau d'eau de distribution et celui de l'eau de pluie.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Le gestionnaire d'eau de pluie/eau de ville (ou centrale de gestion)

Pour exploiter l'eau de pluie récupérée dans la cuve, les fabricants de pompes ont mis au point des coffrets qui regroupent toutes les technologies pour faire fonctionner l'installation de façon autonome. Ces gestionnaires sont aussi très pratiques puisqu'ils sont prêts à être raccordés ; d'une part à la crépine d'aspiration de la cuve et d'autre part sur l'arrivée d'eau de ville. Tous les raccordements à l'eau et à l'électricité sont alors prévus avec un accès aisé et une facilité de branchement. Le choix de la puissance de la pompe pourra être vérifié en fonction des caractéristiques du projet. Certains fabricants permettent d'adapter la pompe en fonction des pertes de charges induites par la position de cuve par rapport aux points de puisage.

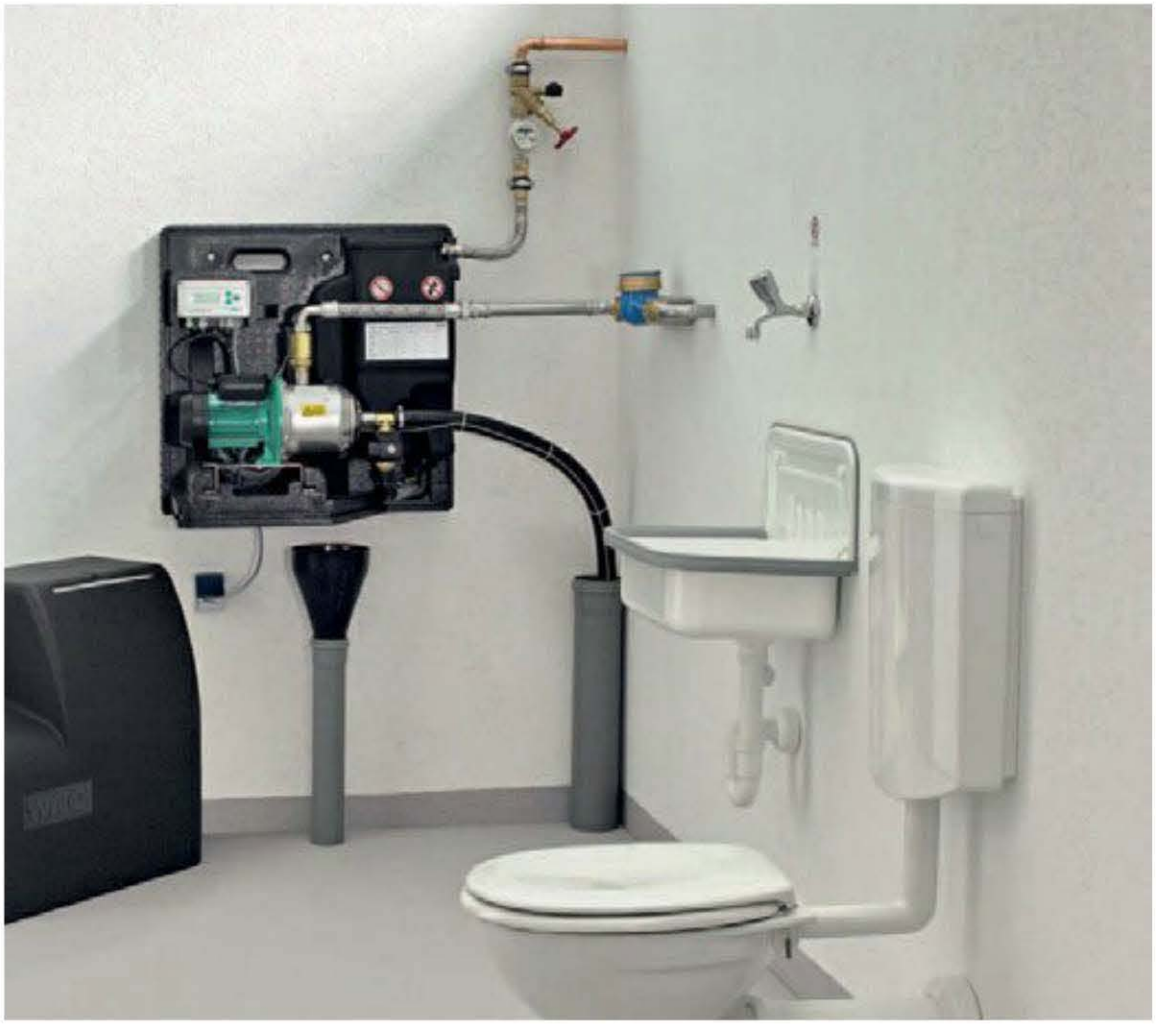


*Fig. 4.2 – Installation d'une centrale de gestion dans un local*

Copyright © 2013 Eyrolles.

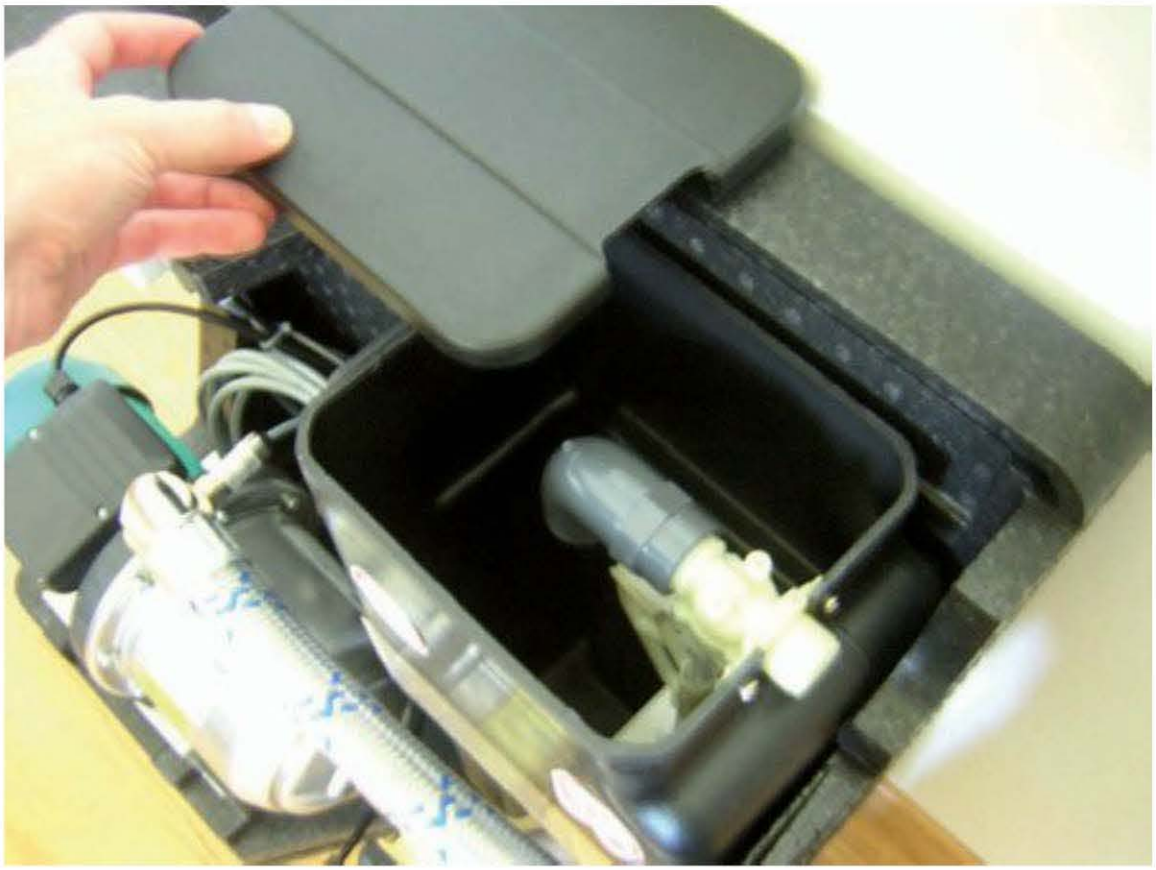


*Fig. 4.3 – Réservoir tampon alimenté en eau potable isolant les deux réseaux*

## Coût

Il existe aujourd'hui une multitude d'appareils dans la gestion automatisée de l'eau de pluie. On veillera cependant à privilégier la qualité et le respect des normes européennes relatives à l'utilisation de l'eau de pluie pour l'habitat. L'investissement de départ est un peu plus important, mais il sera plus rentable à la longue, évitant ainsi des dysfonctionnements désagréables. La garantie et le service après-vente sont également des éléments à prendre en compte.

Les prix varient de 900 à 1 700 euros. Il existe des modèles plus élaborés et donc un peu plus chers qui intègrent différentes innovations telles que l'affichage LCD du volume d'eau dans la cuve ou bien un compteur d'eau.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 4.4 – Système de déconnexion par surverse totale avec garde d'air visible à l'entrée du réseau d'eau potable*

## Description

La centrale de gestion comporte un système de déconnexion par surverse totale avec garde d'air, isolant totalement les deux réseaux, de type AA ou AB au sens de la norme NF EN 1717. Elle est composée des éléments suivants :

- une pompe multicellulaire et auto-amorçante, insensible à la corrosion et de puissance nominale de 550 à 1100 W. La pompe devra permettre un débit maximum de 6 $m^3$/heure,
- un système de commande électrique détectant la demande d'eau et contrôlant la présence ou non d'eau de pluie dans la cuve ; une jauge pourra être ajoutée pour visualiser le niveau restant dans la cuve,
- un coffret de commande muni d'une vanne 3 voies assurant la commutation automatique entre les deux réseaux, d'un interrupteur à flotteur pour le pilotage en eau de pluie ou de ville,

Copyright © 2013 Eyrolles.

- un réservoir tampon de 10 à 15 litres équipé d'un robinet à flotteur mécanique assurant une réalimentation optimisée en eau de ville, en cas de manque d'eau de pluie dans la cuve et une isolation permanente entre les deux réseaux,
- le matériel nécessaire pour fixer le groupe de pompage au mur à une hauteur définie par le constructeur,
- une entrée d'aspiration en diamètre 1 pouce (32 mm) ; un compteur d'eau pourra éventuellement être posé en amont de la pompe,
- une sortie d'alimentation en diamètre 1 pouce (32 mm) avec tuyau flexible armé.

*Fig. 4.5 – Vanne 3 voies de la pompe permettant la venue de l'eau de pluie et de l'eau de ville*

## Fonctionnement

La centrale de gestion permet d'automatiser l'alimentation en eau pour les postes raccordés à l'eau de pluie.

Copyright © 2013 Eyrolles.

À l'ouverture d'un robinet, la pompe est mise en service automatiquement. Elle achemine l'eau de pluie à partir de la cuve. Un interrupteur à flotteur est placé dans celle-ci et permet de déterminer la présence ou non d'eau dans la cuve. En cas de manque d'eau de pluie, l'interrupteur fait fonctionner l'électrovanne 3 voies en autorisant l'arrivée d'eau de ville par le biais du réservoir interne qui est lui-même alimenté en eau potable. Le remplissage du réservoir se fait automatiquement grâce à un robinet à flotteur.

L'opération se déroule donc automatiquement et sans rupture de pression. Le réseau de sortie est alors alimenté en eau potable au moyen du réservoir tampon jusqu'au moment où la cuve retrouve un niveau d'eau suffisant pour que l'interrupteur à flotteur demande l'inversion de l'alimentation.

*Fig. 4.6 – Mise en service d'une pompe de gestion*

Le démarrage et l'arrêt de la pompe sont automatiques à l'ouverture et à la fermeture d'un robinet (par ex. chasse d'eau).

Copyright © 2013 Eyrolles.

Pour cela, un dispositif de commande automatique est intégré en sortie de pompe, assurant le démarrage de celle-ci lorsque la pression tombe en dessous d'un certain seuil préréglé en usine et l'arrêt de la pompe à la fermeture d'un robinet, en observant une temporisation d'arrêt de quelques secondes.

Le système peut bien entendu être débrayé en choisissant de n'être alimenté que par le réseau d'eau de ville. Ce qui pourra être indispensable en cas d'entretien de la cuve.

Toutes les centrales de gestion doivent être protégées contre le risque de marche à sec au cas où les conduites d'aspiration, pour une raison quelconque, ne fourniraient plus d'eau.

## Le surpresseur

Le surpresseur assure la distribution de l'eau de manière automatique. Il est constitué d'une pompe de surface en association à un réservoir à vessie (ou vase d'expansion) avec contacteur manométrique. L'avantage du groupe surpresseur complet (pompe de surface et réservoir à vessie) donne une souplesse dans l'utilisation. En effet, la vessie du réservoir évitant les coups de bélier, l'installation reste en pression constante. Elle permet également une diminution du nombre de démarrage de la pompe, réduit le volume d'eau en pression, facilite le réglage de la pression de démarrage de la pompe sur le contacteur manométrique (pressostat). Les surpresseurs sont utilisés pour des usages réguliers tels que pour l'alimentation de l'habitat.

### *Fonctionnement général de la surpression*

À l'ouverture d'un robinet, le réservoir se vide créant une dépression. La membrane se détend et envoie un signal à la pompe. Celle-ci se met en marche lorsque la pression d'enclenchement du contacteur manométrique (pression de démarrage) est atteinte.

À la fermeture du robinet, le phénomène s'inverse : l'eau s'accumule dans le réservoir. La pompe s'arrête dès que la pression d'arrêt donnée par le contacteur manométrique (pression d'arrêt)

Copyright © 2013 Eyrolles.

est atteinte. Si, lors de l'ouverture du robinet, la pompe n'a pas d'eau à aspirer, l'absence de débit arrête automatiquement son fonctionnement.

*Fig. 4.7 – Pompe avec réservoir à vessie (vase d'expansion)*

Les surpresseurs ont un réservoir d'une contenance variable selon le modèle et sont généralement équipés d'un manomètre et d'un contacteur manométrique (pressostat) afin de déclencher ou d'arrêter la pompe selon que le réservoir est plein ou non.

Copyright © 2013 Eyrolles.

**BIEN CHOISIR UN SURPRESSEUR**

**La capacité du réservoir ou du ballon est essentielle ; plus elle est importante et moins la pompe démarrera et donc s'usera moins. La capacité du ballon est généralement de 20 à 50 litres. Préférez les réservoirs à vessie. Ceux-ci enferment à l'intérieur du ballon métallique, une poche en butyle alimentaire interchangeable qui contiendra elle-même l'eau sous pression.**

## La pompe immergée

Les pompes immergées dites également submersibles sont très employées. On les préfère aux pompes de surface puisqu'elles sont plus puissantes et silencieuses - sous l'eau, le bruit est assourdi. Elles sont facilement automatisables et il n'est pas nécessaire de les vidanger ou de les ranger en période hivernale. Elles sont capables de fournir un débit de 3 à 6 $m^3$/h à une pression de 4 à 6 bars, en usage domestique. Elles évitent également l'encombrement et permettent de gagner en sécurité.

Les pompes immergées peuvent également fonctionner avec un réservoir à vessie (transformation en surpresseur) pour l'alimentation d'une maison ou l'arrosage d'un jardin. Cette association permet de limiter les fréquents démarrages, cause d'une usure prématurée.

Certaines pompes sont équipées d'un flotteur qui assure une sécurité en cas d'assèchement du puits. Elles sont aussi munies d'un clapet anti-retour pour éviter que la conduite d'aspiration ne se vide de son eau.

Les pompes immergées sont toujours fournies avec un filin. Il permet de descendre la pompe dans la cuve et de la remonter si besoin. On connecte le tuyau de refoulement à la pompe ainsi que le filin en veillant à garder assez de longueur.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 4.8 – Pompe immergée en kit complet pour cuve de récupération d'eau de pluie*

Après avoir amarré le filin en surface pour éviter la chute accidentelle de la pompe, on procède à la descente de la pompe en en prenant garde que le tuyau et le câble électrique ne soient pas abîmés pendant l'opération d'immersion.

Il suffit ensuite de suivre le câble d'alimentation électrique le long du tuyau de refoulement en lui laissant du « mou ». Le tuyau de refoulement doit être monté de manière à ne pas créer d'efforts mécaniques sur le corps de la pompe. Les pompes immergées sont conçues pour être installées verticalement, orifice de refoulement en haut.

Préférez du tuyau souple au refoulement qui pourra être facilement extrait lors de l'entretien de la pompe. On évitera la multiplication des raccords qui sont source de fuite et de pertes de charge.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Quelques consignes à suivre

À aucun moment l'orifice de refoulement de la pompe ne doit être soumis à des contraintes anormales au risque de provoquer la rupture du tuyau.

Le poids de la pompe ne doit être supporté ni par le câble électrique, ni par le tuyau, mais seulement par le filin de suspension prévu à cet effet.

Il est préconisé le montage d'un clapet anti-retour sur l'orifice de refoulement de la pompe. Certaines pompes en sont équipées.

Dans le cas d'un surpresseur ou d'une pompe immergée, un dispositif de réalimentation d'eau de la cuve est à prévoir. Celui-ci ajoutera l'eau nécessaire pour pouvoir assurer l'alimentation de la pompe en attendant les prochaines pluies. La norme de déconnexion des réseaux EN 1717 sera ainsi assurée.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 5 Dimensionner une pompe

Pour déterminer la puissance d'une pompe, il est nécessaire de connaitre le débit souhaité en $m^3/h$ (Q) et la Hauteur manométrique totale (HMT).

On considère que la pompe installée doit fournir une certaine pression appelée aussi Hauteur manométrique totale pour amener l'eau d'un point à un autre. Cette pression dépend des conditions d'aspiration et de refoulement.

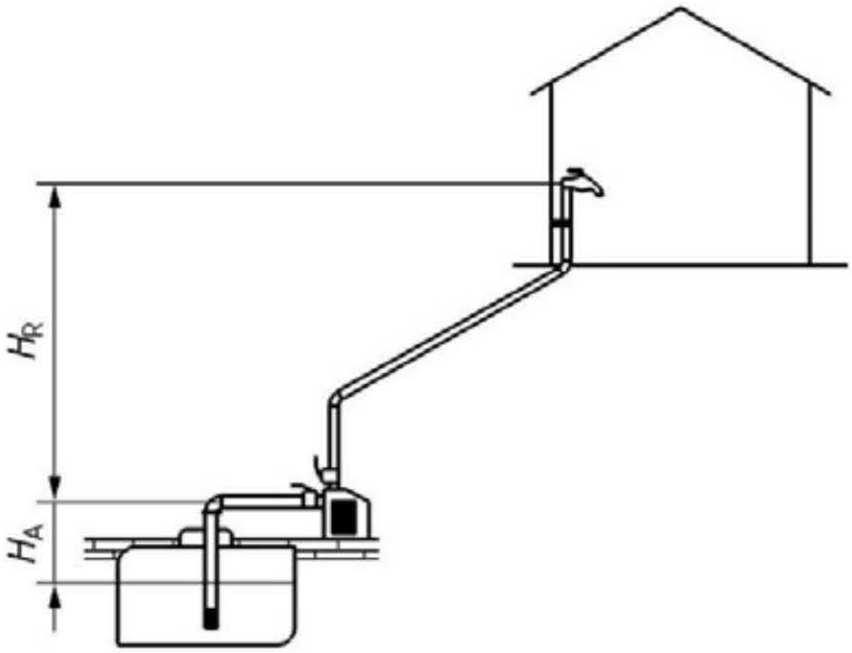



*Fig. 5.1 – Hauteur manométrique totale d'une installation*

Copyright © 2013 Eyrolles.

# DÉTERMINATION DE LA HAUTEUR MANOMÉTRIQUE TOTALE (HMT)

La HMT est la pression totale que doit fournir une pompe. Elle est exprimée en mètres ou mètres de colonne d'eau, en bars ou en kg/cm².

La hauteur manométrique totale est calculée suivant l'équation suivante.

**H.M.T = Ha + Hr + Pc + Pu**

- Ha pour hauteur d'aspiration : correspond à la hauteur entre la surface de l'eau et l'axe de la pompe. Dans le cas d'une pompe immergée, Ha = 0
- Hr pour hauteur de refoulement : correspond à la hauteur entre l'axe de la pompe et le point le plus haut de refoulement (par exemple le robinet le plus haut).
- Pc : il s'agit des pertes de charges moyennes dans les canalisations qui sont fonction de la section et de la nature de la canalisation (pertes de charges linéaires) mais également fonction du nombre et du type de raccords (coudes, tés, jonctions) présents le long de la canalisation ; on les appelle communément les « pertes de charge » singulières.
- Pu : c'est la pression utile ou la pression que l'on aura à l'ouverture du robinet. Elle est donnée en mètre de colonne d'eau (m.C.E.). On évalue généralement cette pression à environ 2 bars, soit 20 m de colonne d'eau.

## LES PERTES DE CHARGES (PC)

**Ces pertes de charge sont dues aux frottements de l'eau dans le tuyau qui sont causés par des obstacles tels que coudes, courbures, vannes, etc. présents le long de la conduite. Ces obstacles freinent le passage de l'eau et réduisent donc les performances de la pompe. Il est donc primordial de tenir compte de tous**

.../...

Copyright © 2013 Eyrolles.

.../...

ces facteurs pour décider du dimensionnement d'une pompe, notamment si l'on souhaite installer un système d'irrigation complexe.
On tiendra compte également de la pression exercée par la colonne d'eau. Plus la hauteur de refoulement ou d'aspiration est grande, plus le débit en sortie diminue. De même, plus une section de tuyau sera petite, plus il y aura de perte de charge. C'est pour des raisons économiques, lorsque l'on a de grandes longueurs de canalisations et donc la présence de pertes de charges cumulées, que l'on privilégie les grandes sections de tuyau au départ de la canalisation.
Pour des installations de petites tailles et relativement simples, on évalue les pertes de charges égales à 0.1 x longueur (m) de canalisation. Pour des puits et des forages de faibles profondeurs (moins de 10 m), on utilise généralement des sections de canalisation de 32 mm de diamètre (1 pouce). Sur un forage profond, on utilise principalement des sections de 40 ou 50 mm de diamètre pour la remontée, puis des sections de 40 ou 32 mm pour la partie extérieure de l'installation. Cela évite de surdimensionner les pompes pour les profondeurs importantes tout en permettant de conserver la pression pour l'installation d'arrosage, sans trop l'utiliser pour remonter l'eau.
Les pertes de charges, singulières ou linéaires, se déterminent par calcul ou à l'aide d'abaques ou graphiques. Dans certains cas complexes, il sera nécessaire de consulter un spécialiste hydraulique qui calculera la puissance idéale pour votre pompe et dimensionnera dans le même temps les canalisations de manière à optimiser les performances de l'installation.

Copyright © 2013 Eyrolles.

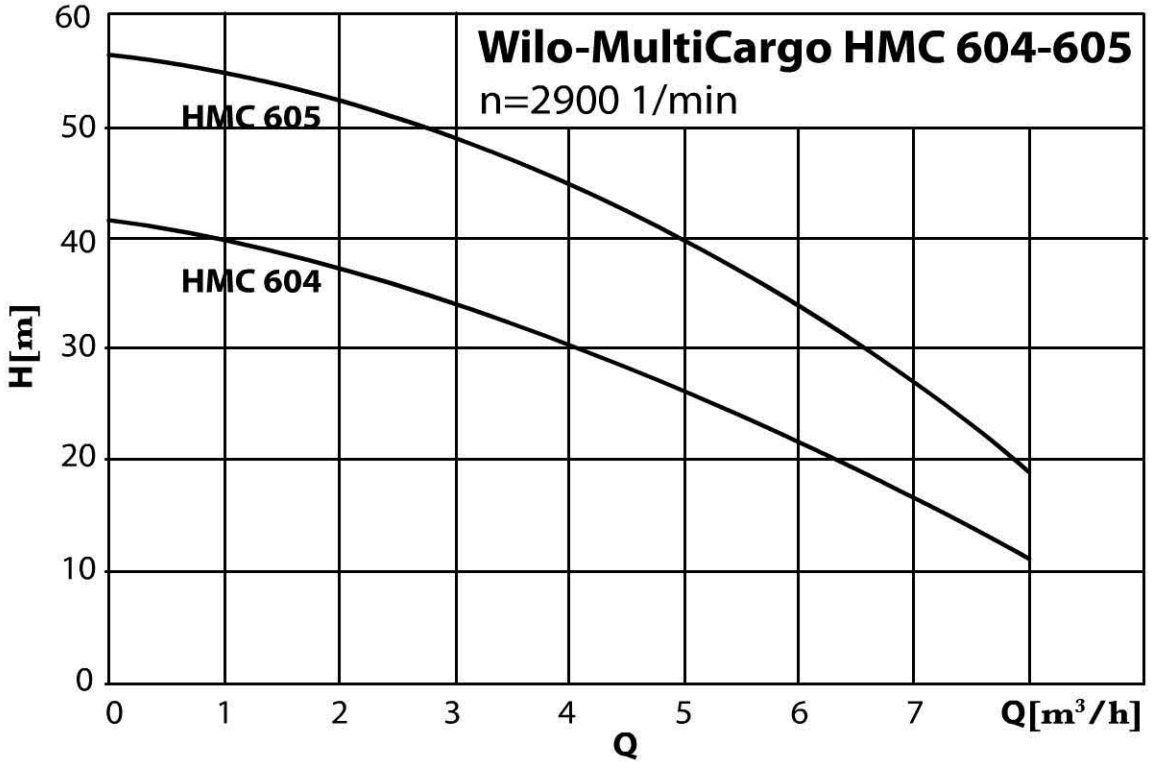



*Fig. 5.2 – Exemple de courbe caractéristique d'une pompe*

# EXEMPLE DE CALCUL

Le puits qui se trouve à proximité est à une profondeur totale de 5 m. Le niveau de l'eau se trouve à 3 m en dessous de la surface du sol. On souhaite un débit en sortie de 2 $m^3$/h avec une pression utile (Pu) de 2 bars (2,5 bars = 25 m de hauteur d'eau). La pompe sera placée à l'extérieur. La crépine d'aspiration (aspiration) sera placée à 0,15 m du fond du puits considérant que le fond du puits est à 5 m de profondeur par rapport à la pompe. Il y aura 4 m de dénivelé au refoulement entre la pompe et le jardin potager.

On recommande pour des puits peu profonds, un tuyau de section 1 (26/34). Les pertes de charge dans le tuyau sont évaluées à 100 mm (0,1 m) par mètre de tuyau.

Hauteur d'aspiration (Ha) : 3 m

Longueur du tuyau à l'aspiration (La) : 5 – 0,15 + 1 = 5,75 m

Copyright © 2013 Eyrolles.

Hauteur de refoulement (Hr).: 4 m

Longueur du tuyau au refoulement (Lr) : 35 m

Hauteur manométrique à l'aspiration (HMA) = Ha + Pa (pertes de charge à l'aspiration) = 3 m + (0,1 x 5,75 m) = 3,6 m

Hauteur manométrique de refoulement (HMR) = Hr + pertes de charge au refoulement + Pu (pression utile) = 4 m + (0,1 x 35) + 25 = 32,5 m

Hauteur manométrique totale (HMT) = HMA + HMR

3,6 m + 32,5 m = 36,1 m

Il faut donc une pompe délivrant un débit de 2,5 $m^3/h$ pour une hauteur manométrique totale (HMT) de 36,1 m.C.E.

## SÉLECTION DE LA POMPE

Sur chaque pompe est indiqué un graphique HMT/Débit ($m^3/h$) sur lequel est représentée la courbe de performance de la pompe. On reporte la HMT calculée précédemment et le débit souhaité. Il est nécessaire que ce point soit situé juste en dessous de la courbe de la pompe choisie. Si en revanche le point se situe au-dessus de la courbe, les performances de la pompe seront trop faibles par rapport aux caractéristiques de l'installation et des besoins. Dans notre cas, la pompe la plus adaptée sera celle qui porte la référence HMP 604.

Copyright © 2013 Eyrolles.

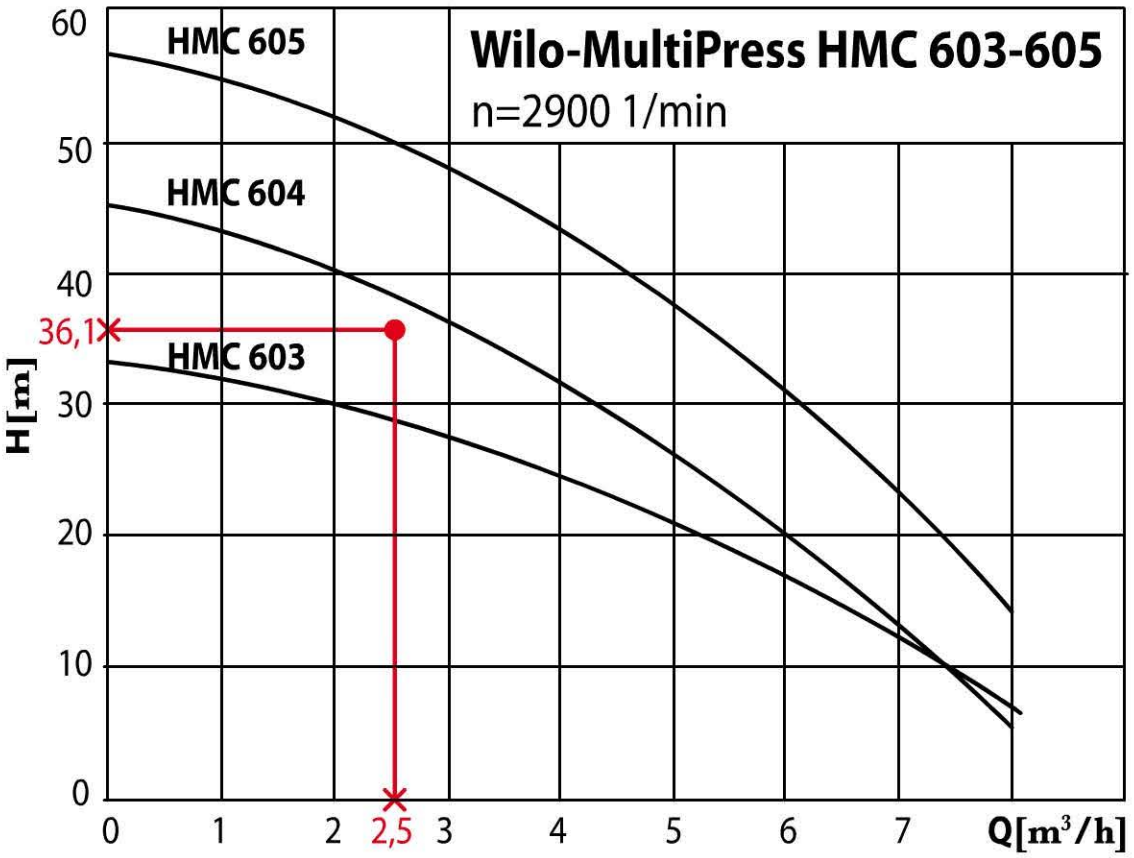



*Fig 5.3 – Choix d'une pompe suivant les caractéristiques de l'installation*

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 6 La filtration de l'eau de pluie

L'eau de pluie contient un certain nombre d'éléments indésirables tels que des bactéries ou des virus, mais aussi des polluants provenant de l'atmosphère qui présentent un risque sanitaire pour l'utilisateur. Pour réduire les risques sanitaires liés à l'utilisation de l'eau de pluie brute, on fait appel à des méthodes de filtration ou de traitement adaptées qui sont pour certaines utilisées en milieu industriel.

**AVERTISSEMENT**

**Il est important de souligner que l'eau de pluie, quelles que soient les méthodes de filtration ou de traitement, ne peut être considérée comme une eau potable. L'utilisation de cette eau ne doit en aucun cas être destinée à des usages corporels. Cet avertissement étant clairement mentionné par les instances sanitaires, l'utilisateur engage donc sa propre responsabilité quant à la mauvaise utilisation de l'eau de pluie et à ses éventuelles conséquences sur la santé.**

Chaque méthode de filtration admet des avantages et des inconvénients en termes de débit, d'entretien et de coût. Le choix entre les différents dispositifs de traitement ou de filtration devra donc se faire en fonction de la qualité de l'eau que l'on souhaite obtenir mais également en fonction du confort d'utilisation.

Il conviendra d'utiliser l'eau de pluie récupérée pour les usages autorisés (WC, lave-linge, lavage des surfaces, arrosage, remplissage des bassins, lavage des véhicules), ceci pour des raisons sanitaires car l'eau de pluie en ruisselant sur le toit se charge en polluants induisant des risques sanitaires. C'est l'application même du principe de précaution qui prévaut.

Copyright © 2013 Eyrolles.

Ces polluants sont de différents types :

- Particules : des poussières et particules diverses affectent l'apparence de l'eau.
- Bactéries et virus : des bactéries peuvent se trouver sur le toit. L'exemple le plus fréquent est celui des coliformes présents dans les excréments d'animaux (oiseaux). Il en est de même pour les virus dont l'origine est très variable.
- Matières organiques : insectes, feuilles en décomposition, etc. Ces composés affectent le goût et la couleur de l'eau.

Afin d'introduire sans risque l'eau de pluie dans l'habitat, une filtration adaptée est donc requise. Dans le cas de l'utilisation de l'eau de pluie dans l'habitat, la filtration devra être rigoureuse.

## LES FILTRES À SÉDIMENTS

Il arrive parfois que l'eau stockée contienne des particules en suspension qui lui confèrent une légère turbidité. Ces particules sont composées de poussières, de très fines particules de végétaux, ou d'autres substances indésirables comme les matières organiques provenant du toit.

Dans le cas où la préfiltration ne laisse passer aucune grosse particule dans la cuve et que le pompage s'effectue dans de bonnes conditions, il n'est pas nécessaire de poser de filtre avant la pompe. Dans le cas contraire, la présence d'un filtre à sédiments de 50 µm (50/1 000e de millimètres) est conseillé. Il en existe des filtres en nylon qui peuvent être lavables pour éviter des changements trop fréquents.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 6.1 – Filtre lavable 50 µm combiné à un filtre 25 µm*

# LES FILTRES À CARTOUCHE

Pour obtenir une filtration plus fine, on conseille de procéder par une filtration progressive de 50 à 5 µm posée à l'aval de la pompe. Il s'agit de cartouches filtrantes constituées de micro-fibres de polypropylène thermosoudées qui, placées dans un corps de filtre transparent permettent de visualiser l'état de la cartouche elle-même. À souligner cependant que le débit de sortie du filtre sera d'autant diminué que la finesse de filtration sera grande.

Les cartouches filtrantes se saturent en particules au fur et à mesure que l'on consomme de l'eau. La cartouche noircit et le débit diminue. On estime qu'il faut procéder au changement des cartouches une fois par an.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 6.2 – Remplacement d'une cartouche de filtration*

Le porte-filtre est fixé au mur grâce à une équerre métallique. Une vanne est placée de part et d'autre du porte-filtre afin de procéder au remplacement de la cartouche sans risquer de vider l'eau contenue dans la conduite.

Certains dispositifs sont munis d'un by-pass permettant de changer la cartouche filtrante sans interrompre le flux d'eau (voir fig. 6.2). Les diamètres de raccordement les plus courants sont en 3/4 de pouce ou 1 pouce (32 mm de diamètre).

Copyright © 2013 Eyrolles.

## LES FILTRES À CHARBON ACTIF

Le filtre à charbon actif est un bon complément au filtre à cartouche décrit précédemment. Il est un bon moyen pour éliminer les matières organiques présentes dans l'eau et réduire les éventuelles mauvaises odeurs dues à la présence de substances organo-chlorées.

La principale propriété du charbon actif est son pouvoir d'absorption. Non seulement, il retient un grand nombre de composés provenant de la décomposition des matières organiques (feuilles décomposées, traces d'excréments d'animaux) mais également provenant de certaines substances telles que le chlore, le radon ou certains polluants organiques (résidus de pesticides par exemple). En outre, il élimine les colorations de l'eau provenant des acides humiques.

Le charbon actif ne modifie cependant pas la composition minérale de l'eau. Il n'empêche pas non plus la présence des nitrates bien qu'ils puissent être résorbés lors des premières utilisations du filtre.

**LE CHARBON ACTIF**

**> Le charbon actif est une poudre, constituée de matière carbonée hydrophobe à structure poreuse. C'est, en fait, une sorte de charbon de bois présentant une très grande surface spécifique qui lui confère un fort pouvoir absorbant.**

## LA MICRO ET ULTRA FILTRATION

Ces méthodes sont surtout destinées à filtrer de petites quantités d'eau du fait du faible débit qui en résulte. Bien que ce soient des filtrations très peu utilisées, il est important de les évoquer.

On parle de microfiltration lorsque la filtration se trouve en dessous de 1 µm. En pratique, une microfiltration est de l'ordre de 0,1 µm. Elle permet de retenir l'ensemble des bactéries présentes dans l'eau ; ces dernières ayant une taille comprise entre 4,4 à 1 µm. Elle n'a cependant aucun effet sur les virus qui mesurent de 0,02 à 0,4 µm.

Les cartouches de microfiltration se présentent sous forme de céramique. Afin de conserver une filtration progressive qui

Copyright © 2013 Eyrolles.

ralentit l'effet du colmatage, elles doivent toujours êtres associées à un filtre à cartouche de 5 µm.

Le principe de la microfiltration consiste donc à faire passer l'eau à travers une « bougie » céramique où se trouve un noyau de charbon actif. Le débit qui en résulte n'étant généralement que de quelques litres/heure, cette filtration est très peu employée pour des usages domestiques.

Le dispositif est coûteux à l'utilisation, car il faut renouveler régulièrement les cartouches (environ 200 à 300 € TTC).

L'ultrafiltration est fondée sur le même principe mais elle permet une filtration encore plus fine que la microfiltration (0,1 µm à 0,01 µm) en retenant l'ensemble des bactéries et des virus. Elle est utilisée pour la production d'eau potable, le traitement des eaux usées ainsi que dans l'industrie alimentaire. Les débits sont de 200 à 300 litres/heure.

## L'OSMOSE INVERSE

Les appareils à osmose inverse permettent de filtrer l'eau avec une très grande finesse (inférieur à 0,5 nm, soit 0,0005 µm). Ils sont utilisés dans certains réseaux pour éliminer les pollutions accidentelles qu'elles soient agricoles ou industrielles, d'origine chimique ou pathogène. Ils sont généralement composés d'un préfiltre à 5 µm, d'une pompe, d'une ou plusieurs membranes selon les modèles et de vannes de réglage.

Principe : l'osmose inverse est une des nombreuses techniques dites membranaires, qui consiste à faire passer l'eau sous l'effet d'un gradient de concentration à travers un film (ou membrane) de faible épaisseur semi-perméable qui a la propriété de laisser passer l'eau sans les sels minéraux dissous.

Copyright © 2013 Eyrolles.

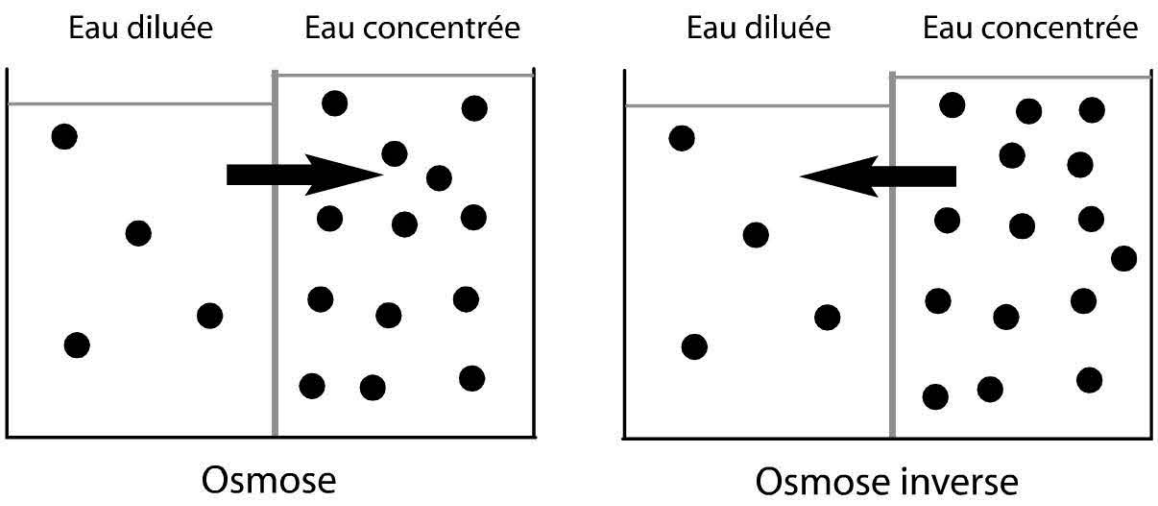



*Fig. 6.3 – Osmose et osmose inverse*

Si on considère deux eaux de concentrations différentes (eau minéralisée et eau déminéralisée) séparées par une membrane, l'osmose se traduit par le passage, à travers la membrane du flux d'eau déminéralisée vers l'eau minéralisée. Il s'agit du flux osmotique. L'eau déminéralisée passe ainsi à travers la membrane jusqu'à ce que la différence de pression atteigne une pression dite osmotique qui est fonction de la concentration en sels dissous dans l'eau. Si on applique une pression sur l'eau minéralisée, la quantité d'eau transférée par osmose va diminuer. Par contre, si l'on applique à l'eau minéralisée une pression supérieure à sa pression osmotique, le flux osmotique sera inversé et l'on produira de l'eau déminéralisée : c'est le principe de l'osmose inverse.

L'osmose inverse élimine ainsi 85 à 99 % des sels minéraux présents dans l'eau.

Les membranes sont le plus souvent fabriquées en acétate de cellulose ou en polyamide et leur durée de vie est liée à la quantité de sels minéraux que contient l'eau à filtrer. L'ensemble des appareils d'osmose inverse ont une entrée d'alimentation en eau, une première sortie pour l'eau déminéralisée et une seconde sortie qui évacue l'eau qui n'a pas traversé la membrane.

Il faut savoir que l'osmoseur consomme de l'eau pour le rinçage de la membrane pour éviter son colmatage. Il faut généralement 2 à 5 litres d'eau de rinçage pour 1 litre d'eau filtrée. Cette quan-

Copyright © 2013 Eyrolles.

tité d'eau peut facilement être récupérée pour des usages extérieurs comme l'arrosage.

Comme pour tous les appareils de filtration, les osmoseurs demandent un entretien régulier. Il est pour cela important de respecter les consignes d'entretien communiquées par le fabricant au risque de réduire la qualité de l'eau ainsi obtenue et de limiter la durée de vie des membranes. L'entretien consiste donc à remplacer le préfiltre et le charbon actif (pour les modèles qui en comportent). La membrane devra être changée tous les deux ans.

Le principal avantage de ce type de traitement est l'absence d'utilisation de produits chimiques, source de pollution. Les débits sont cependant faibles, de l'ordre de quelques dizaines de litres par heure.

## LA DÉSINFECTION DE L'EAU

Très pratiquée dans le milieu industriel ou hospitalier, les stérilisateurs à UVc sont des appareils agissant contre les micro-organismes contenus accidentellement dans l'eau, comme les bactéries (coliformes), les virus, les champignons, les moisissures.

Ces appareils sont conçus en deux parties :

- La chambre de traitement : c'est la partie principale de l'appareil. Elle est constituée d'une enceinte (gaine en quartz) étanche dans laquelle est logée la lampe UVc. C'est autour de cette enceinte que l'eau circule pour être éclairée par le rayonnement de la lampe.
- Le coffret électrique : il alimente le stérilisateur et permet de contrôler le bon fonctionnement de l'appareil. Un compteur permet de relever le nombre d'heures d'utilisation de l'appareil. Un système d'alarme est rendu obligatoire pour avertir d'un éventuel dysfonctionnement de l'appareil. Il faut généralement changer la lampe toutes les 8 000 à 9 000 heures de fonctionnement.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 6.4 – Installation comprenant un stérilisateur à UVc*

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Le principe

L'eau circule entre la paroi interne de la chambre de traitement et l'enceinte étanche où se trouve la lampe Uvc. Pendant son passage dans la chambre de traitement, l'eau est soumise au rayonnement Uvc émis par la lampe qui a une action germicide et bactéricide.

Le rayonnement ultraviolet émet une longueur d'onde comprise entre 200 et 280 nm. Celui qui a utilisé la stérilisation émet une longueur d'onde de 254 nm.

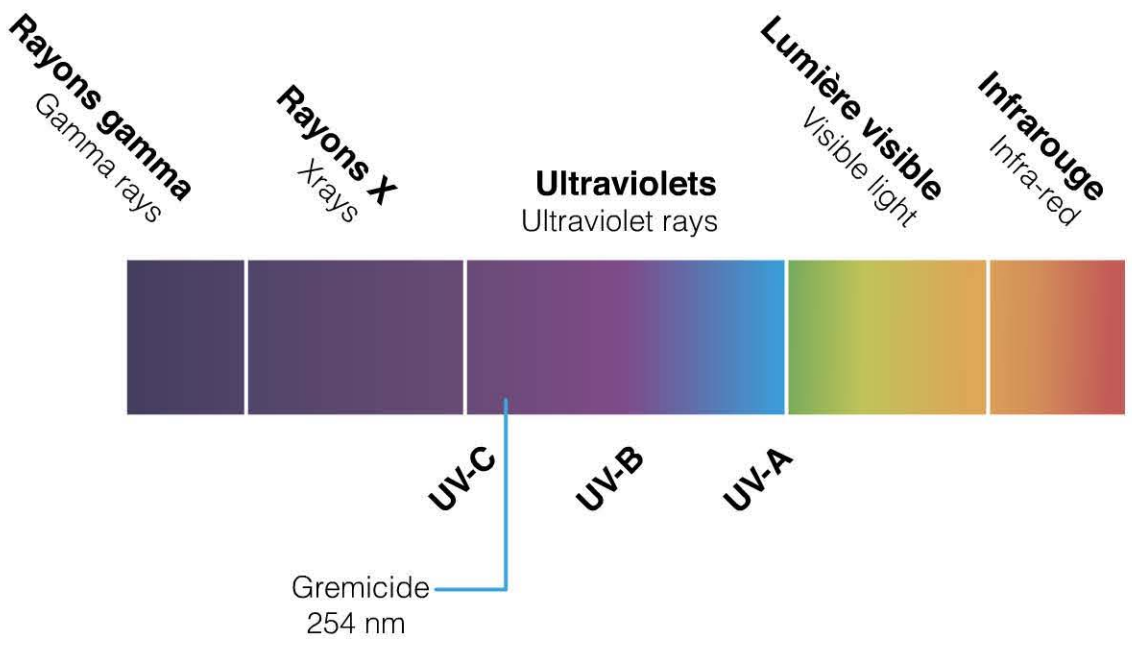



*Fig. 6.5 – Schéma des longueurs d'onde*

L'action stérilisante est due à l'effet de déstructuration de la cellule vivante et principalement au niveau de l'ADN, l'acide nucléique et les enzymes. Les organismes pathogènes sont donc inactivés ou détruits. La stérilisation par ultraviolet n'élimine pas physiquement les bactéries ; elle les désactive et celles-ci restent dans l'eau sous orme de particules mortes. Pour certaines applications industrielles, le dispositif est complété par de la microfiltration. Pour d'autres usages moins exigeants, aucun autre dispositif n'est nécessaire.

Les principaux avantages de ce type de traitement sont l'absence de modification physico-chimique de l'eau, l'action virulicide, l'absence de risque de surdosage, la facilité d'utilisation, de contrôle et d'entretien de l'appareil.

La dose d'exposition en eau potable est réglementée en France par les DDASS à 25 mJ/cm$^2$ (circulaire de mai 1987). Pour être efficace, l'eau entrant dans le stérilisateur doit être préalablement filtrée au moins à 25 µm. Pour dimensionner l'installation en fonction du débit d'utilisation de l'eau traitée, il convient de faire appel à un spécialiste.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 7 Gérer l'eau pluviale

## CONTEXTE

La maîtrise des eaux pluviales est une problématique faisant émerger des préoccupations concernant la planification et l'aménagement du territoire. Limiter les risques d'inondation, préserver les ressources et les milieux naturels, diminuer les risques sanitaires sont les enjeux majeurs de la gestion urbaine de l'eau.

L'objectif des réseaux d'assainissement est double : sanitaire et environnemental.

L'objectif sanitaire est le plus ancien ; il consiste à évacuer les eaux d'égout, porteuses de germes, sans qu'elles ne se déversent sur chaussée lors des fortes pluies. L'objectif environnemental, introduit par la loi sur l'eau de 1992, est d'éviter que les petites pluies ne surchargent les réseaux, et de limiter ainsi les volumes d'eaux d'égout déversés dans les cours d'eau.

Le développement urbain se traduit par l'imperméabilisation de surfaces jusque-là perméables, qu'il s'agisse de lotissements ou de zones commerciales. Cela a pour conséquence l'écoulement rapide des eaux pluviales dans les réseaux de collecte qui rapidement saturés augmentent la fréquence des inondations en zone urbaine.

Parallèlement, les eaux pluviales s'infiltrant difficilement dans le sol peinent à regagner la nappe phréatique dont le niveau baisse inexorablement. Ce phénomène devient inquiétant quand on pense qu'il faut parfois plusieurs dizaines d'années pour que l'eau parvienne jusqu'à la nappe phréatique.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 7.1 – Évacuation des eaux de ruissellement*

Confronté à ce problème préoccupant, une autre conception de la maîtrise des eaux pluviales s'est imposée et des solutions alternatives ont été recherchées pour favoriser leur infiltration et améliorer le fonctionnement des réseaux par temps de pluie, plus particulièrement lors de fortes précipitations.

Il s'agit de maîtrise des eaux pluviales par la mise en œuvre de mesures dites « alternatives » : réduction des surfaces imperméabilisées, infiltration des eaux à la parcelle, stockage et restitution différée d'un débit contrôlé. Dans certains cas, les eaux pluviales des toitures sont infiltrées directement dans les terrains, par divers dispositifs tels que puits perdus, drains, fossé ou noues. Ailleurs, là où le sol est imperméable, les eaux pluviales des parcelles sont stockées dans une cuve et restituées au réseau à débit régulé.

Nous aborderons dans cette partie les différents dispositifs complémentaires des réseaux qui ont pour rôle de rendre aux sols leur fonction d'absorption au sein du cycle de l'eau.

Copyright © 2013 Eyrolles.

La tendance actuelle étant de gérer l'eau pluviale le plus en amont possible, nous nous attacherons principalement à la gestion de l'eau pluviale à la parcelle, aussi bien pour l'habitat individuel que pour un ensemble pavillonnaire d'habitations.

# ÉVACUER LES EAUX PLUVIALES

Les communes sont très sensibles à cette problématique puisqu'elles ont la responsabilité d'évacuer dans les meilleures conditions les eaux pluviales après ruissellement, pour préserver la santé des populations et la qualité des cours d'eau.

Pour les collectivités, l'urbanisation croissante pose de nombreux problèmes et notamment le redimensionnement des réseaux qui constitue une charge financière importante.

*Fig. 7.2 – Connexion des descentes de gouttière au regard*

Copyright © 2013 Eyrolles.

Les techniques « alternatives » d'infiltration ou de rétention à la parcelle sont encouragées par les agences de l'eau et par les conseils généraux et régionaux, car ce sont des solutions efficaces et bon marché. Elles sont mises en œuvre, soit couplées à des solutions « traditionnelles » pour en augmenter l'efficacité, soit en remplacement pur et simple de ces solutions.

Les réseaux de collecte des communes, des communautés d'agglomération et des départements sont interdépendants. C'est pourquoi les conseils généraux encouragent la limitation des rejets à la parcelle et mettent tout en œuvre pour réduire les rejets dans les réseaux afin de limiter les risques d'inondation.

La gestion de l'eau pluviale étant encouragée, il paraît nécessaire que le particulier connaisse le fonctionnement de son propre réseau d'évacuation et la manière dont il doit être entretenu. Il y va de son intérêt propre mais également de celui de la collectivité puisque les conséquences d'un dysfonctionnement peuvent engendrer un risque sanitaire notamment lors d'une inondation.

## Du toit au réseau de collecte

Sont considérées comme eaux pluviales celles qui proviennent des précipitations atmosphériques, des eaux d'arrosage des voies publiques et privées, des jardins, des cours d'immeubles. On ne traitera ici que des eaux transitant par les toitures puisqu'elles concernent directement les particuliers.

La gouttière est le premier niveau de collecte. Elle recueille l'eau qui ruisselle du toit. Avec une pente de 1 %, elle l'évacue vers le conduit de descente.

Le dimensionnement de ce dernier dépend de la surface du toit affectée. Son entretien consiste à enlever les feuilles, les aiguilles de pins ou les brindilles qui s'accumulent au fil des mois. Des racleurs munis d'un manche télescopique facilitent l'entretien des gouttières et évite l'utilisation d'une échelle.

Pour les toitures situées à proximité d'arbres, il est souvent conseillé de placer une crapaudine au sommet de chaque

Copyright © 2013 Eyrolles.

conduit de descente afin d'éviter que des feuilles gênent la circulation de l'eau.

*Fig. 7.3 – Crapaudine au sommet de la descente*

Le conduit de descente, fixé verticalement le long du mur, est d'un diamètre de 80 à 100 mm. Il est généralement de forme cylindrique, en zinc, en tôle d'acier galvanisé, en PVC et plus rarement en cuivre. Les technologies de fabrication évoluant, on en voit de plus en plus en aluminium. Leur fabrication se fait sur mesure et sur place grâce à une profileuse transportable.

*Fig. 7.4 – Profileuse transportable sur camion*

Copyright © 2013 Eyrolles.

De section rectangulaire, ces conduits ne sont généralement pas adaptés aux filtres collecteurs verticaux proposés par les fabricants. Pour pallier cette contrainte, certaines entreprises spécialisées dans la récupération d'eau de pluie proposent des adaptateurs.

Chaque conduit de descente s'engouffre généralement dans un regard enterré. Il doit être accessible pour faciliter son nettoyage. Les différents regards sont connectés entre eux pour rassembler toutes les eaux pluviales et les conduire vers le réseau de collecte général. Il est recommandé de prévoir des regards à chaque changement de direction pour faciliter l'entretien.

*Fig. 7.5 – Collecte des eaux de pluie au regard principal*

Le système d'évacuation souterrain est composé de tuyaux en PVC. Dans la plupart des cas, on a recours à des tuyaux d'un diamètre de 100 ou 125 mm. La canalisation d'évacuation principale doit suivre une pente de 1,5 %. Si la pente est insuffisante, les salissures peuvent s'accumuler et générer une inondation lors de fortes pluies.

Copyright © 2013 Eyrolles.

L'eau pluviale provenant d'une habitation individuelle ou d'un ensemble d'habitations est généralement évacuée vers le réseau de collecte communal. Pour tendre vers une meilleure gestion des risques d'inondation, de plus en plus de plans locaux d'urbanisme (PLU) imposent aux promoteurs et aux propriétaires demandant des permis de construire, la réinfiltration et le stockage temporaire en proposant différents dispositifs adaptés. Bien que n'obligeant pas à réutiliser l'eau pluviale, ils peuvent cependant venir en complément d'une cuve de récupération.

Il est important de noter que contrairement aux eaux usées domestiques, une commune ne peut imposer aux particuliers qu'ils rejettent leurs eaux pluviales dans le réseau d'assainissement qu'il soit unitaire ou séparatif. En effet, l'article 641 du Code civil prévoit que « tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds ».

Une commune peut cependant décider de réglementer le déversement des eaux pluviales dans le réseau d'assainissement. Cette réglementation est alors fixée par arrêté municipal ou insérée dans le plan local d'urbanisme (ex. plan d'occupation des sols).

## L'ÉCOULEMENT DES EAUX PLUVIALES PAR LA LOI

**> Article 640 du Code civil**

**« Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. » Autrement dit, le propriétaire du terrain situé en contrebas (aussi appelé fonds inférieur) ne peut s'opposer à recevoir les eaux venant du terrain supérieur (fonds supérieur). C'est ce que l'on appelle une « servitude d'écoulement ».**

**« Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. »**

**« Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur. »**

.../...

Copyright © 2013 Eyrolles.

.../...

**Article 641 du Code civil**

« Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds ». Il peut donc les capter, les stocker ou les réutiliser pour ses propres besoins.

« Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur. » Autrement dit, un propriétaire peut utiliser librement les eaux pluviales tombant sur son propre terrain s'il ne cause pas de préjudice au propriétaire du terrain vers lequel les eaux pluviales s'écoulent naturellement.

« La même disposition est applicable aux eaux de sources nées sur un fonds. »

« Lorsque, par des sondages ou des travaux souterrains, un propriétaire fait surgir des eaux dans son fonds, les propriétaires des fonds inférieurs doivent les recevoir ; mais ils ont droit à une indemnité en cas de dommages résultant de leur écoulement. »

Les maisons, cours, jardins, parcs et enclos attenant aux habitations ne peuvent être assujettis à aucune aggravation de la servitude d'écoulement dans les cas prévus par les paragraphes précédents.

Les contestations auxquelles peuvent donner lieu l'établissement et l'exercice des servitudes prévues par ces paragraphes et le règlement, s'il y a lieu, des indemnités dues aux propriétaires des fonds inférieurs sont portées, en premier ressort, devant le juge du tribunal d'instance du canton qui, en prononçant, doit concilier les intérêts de l'agriculture et de l'industrie avec le respect dû à la propriété. S'il y a lieu à expertise, il ne peut être nommé qu'un seul expert.

**Article 681 du Code civil**

« Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur le fonds de son voisin. » C'est la servitude d'écoulement de toit.

.../...

Copyright © 2013 Eyrolles.

.../...

**Autrement dit, il est interdit à tout propriétaire de verser ses eaux pluviales provenant de ses toits sur les terrains voisins. Elles devront donc être déversées soit sur son propre terrain soit vers le réseau communal.**

## Stocker et réguler

Les cuves collectant les eaux pluviales sont de deux types.

- Les cuves de régulation qui restituent au réseau communal les eaux de pluie avec un débit différé.
- Les cuves de stockage qui conservent les eaux pluviales pour en permettre l'utilisation.

Ces deux types de cuves sont fondamentalement différents.

Les cuves de régulation ne stockent les eaux que 24 h tout au plus ; elles ont vocation à être vides pour pouvoir tamponner les fortes pluies.

Les cuves de stockage doivent conserver les eaux de pluie pour en permettre l'utilisation ; elles ont vocation à être pleines. C'est généralement la commune qui l'impose au lotisseur après étude du schéma directeur d'assainissement.

Les cuves de stockage, quant à elles, ne soulagent les réseaux aval qu'en saison sèche si elles sont vides. Leur efficacité sur les réseaux est difficilement quantifiable.

On préconise les cuves de régulation lorsque les réseaux sont devenus sous-dimensionnés et surchargés ou lorsque les bassins d'orage sont saturés. Elles ont donc pour but de soulager le réseau de collecte lors des fortes précipitations.

Le volume minimal de la cuve de régulation est imposé et varie suivant les caractéristiques de l'habitation, du sol et du type d'exutoire. Le débit régulé est donné par le lotisseur qui doit l'inscrire dans le cahier des charges dans le chapitre « assainissement » ; il varie de 0,05 litre/seconde à 2 litres/seconde.

Copyright © 2013 Eyrolles.

*Fig. 7.6 – Cuve de régulation*

La filtration de l'eau en amont de la cuve est parfois conseillée pour éviter l'introduction de feuilles ou d'autres dépôts dans la cuve. Pour cela on peut avoir recours à des filtres enterrés à panier, simples d'accès et faciles à nettoyer.

*Fig. 7.7 – Regard de filtration à panier*

Copyright © 2013 Eyrolles.

## Les bassins d'orage

Suivant l'étude du Plan local d'urbanisme, la création d'un bassin d'orage peut être rendue obligatoire. Cet ouvrage n'est cependant imposé que s'il y a une grande surface imperméabilisée au sol, comme c'est le cas pour les industries, les zones commerciales ou les lotissements. Dans ce contexte, le bassin d'orage peut être une bonne alternative lorsqu'on a un ensemble d'habitations très dense ou lorsqu'on est en présence d'un sol imperméable avec des parcelles de faible surface.

*Fig. 7.8 – Bassin d'orage planté*

Pour favoriser l'infiltration naturelle de l'eau, les habitations individuelles peuvent se doter d'un bassin d'orage (clôturé de manière à empêcher l'accès) si la surface du terrain le permet et surtout si la commune l'autorise. Ces bassins sont l'équivalent des mares de nos ancêtres qui servaient également de bassin d'agrément. Les eaux pluviales sont alors stockées dans le bassin pour être lentement infiltrées dans le sol. La présence d'un fossé peut

Copyright © 2013 Eyrolles.

servir d'exutoire en cas de débordement. Il conviendra alors de demander l'autorisation du passage des eaux aux propriétaires concernés. La commune devra dans tous les cas être consultée, car elle peut interdire la création d'un plan d'eau. En effet, ces derniers peuvent être propices au développement de toutes sortes de « nuisibles », notamment des insectes (moustiques, etc.) pouvant causer de la gêne au voisinage.

## L'épandage

Cette méthode est de plus en plus employée. Elle consiste à conduire les eaux pluviales vers un réseau drainant enterré, composé d'éléments à structures alvéolaires. Ces éléments ont diverses désignations : modules d'épandage, SAUL (Structures alvéolaires ultra légères), nids-d'abeilles, système modulaire de stockage, système d'infiltration, etc. Ils sont constitués de polypropylène (PP), polyéthylène haute densité (PEHD) ou de polychlorure de vinyle (PVC).

*Fig. 7.9 – Modules d'épandages ou structures alvéolaires ultra-légère*

Copyright © 2013 Eyrolles.

Ces structures d'épandage ont une double fonctionnalité : elles retiennent temporairement les eaux pluviales pour favoriser leur infiltration dans le sol. D'une grande capacité de rétention et d'infiltration, elles tendent à remplacer les bassins d'orage sur sols semi-perméables ou perméables dans le cadre des grands projets d'aménagement.

Ces différents dispositifs d'épandage peuvent être utilisés aussi bien pour des habitations individuelles que pour des ensembles d'habitations. Ils réduisent les rejets vers le réseau de collecte, ou, mis à l'aval d'une cuve de récupération d'eau de pluie, ils favorisent l'infiltration des eaux de trop-plein de la cuve.

Ces éléments ont de nombreux avantages. L'un d'entre eux tient à leur indice des vides de 95 % qui leur confère un grand pouvoir de rétention. La capacité de stockage peut être très importante puisque les éléments son jumelables. Par ailleurs, la surface au sol dédiée au système d'épandage n'est pas pour autant perdue comme pour les bassins d'orage. Grâce à leur très grande résistance en compression verticale et latérale, ils peuvent être remblayés de plusieurs dizaines de centimètres de terre et certains sont aussi carrossables et supportent des poids allant jusqu'à 60 tonnes.

Cette solution n'est cependant pas envisageable dans le cas où l'on a un sol constitué d'argile peu perméable. On veillera à ne pas placer le système d'épandage à proximité d'arbres au risque d'abîmer la structure et de la rendre inefficace. Pour éviter le colmatage des modules ou des tunnels d'épandage, il est conseillé de mettre en place un filtre d'épandage.

Pour le dimensionnement du système d'épandage, une bonne connaissance du sol, de la pluviométrie locale ainsi que du règlement de l'assainissement des eaux pluviales est nécessaire. Par conséquent, il est conseillé de s'entourer des compétences d'un professionnel.

Copyright © 2013 Eyrolles.

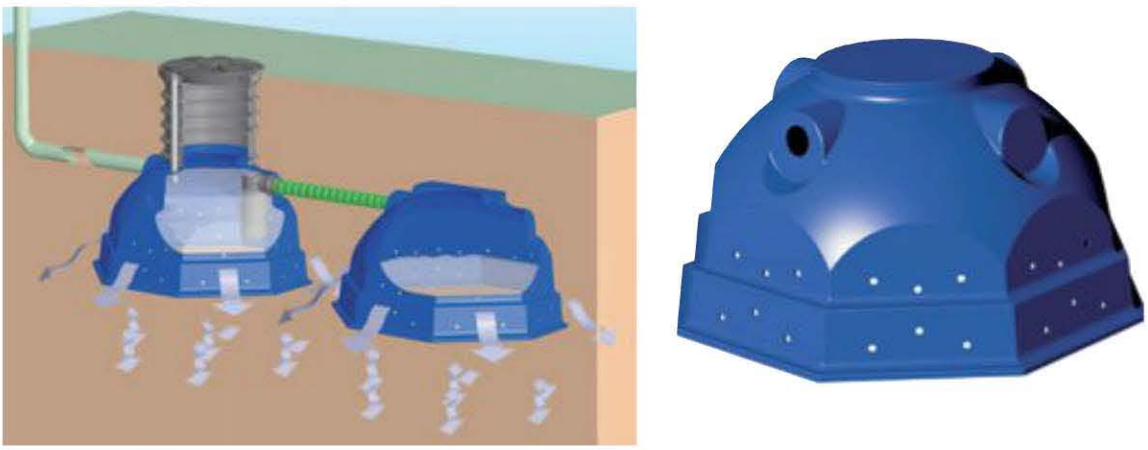


*Fig. 7.10 – Dômes d'infiltration d'eau Agriline*

Toujours dans le but de soulager les réseaux et de favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol, la solution des tuyaux drainants peut être préférée lorsque la surface de toit est faible et à condition bien sûr d'avoir un sol très perméable. Le réseau de tuyaux drainants est ainsi posé sur un lit de graviers afin de faciliter l'infiltration des eaux dans la couche perméable. Comme pour les dômes d'infiltration, l'eau de pluie doit être préalablement filtrée, soit par un filtre à panier enterré, soit par un filtre de gouttière.

## VERS UN REJET ZÉRO

La meilleure façon de ne pas saturer les réseaux est d'éviter que toutes les eaux pluviales soient collectées. Les fonctions du sol sont très souvent ignorées dans les projets de construction et on accorde très peu de soin à la dynamique des eaux pluviales. Des techniques alternatives favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol sont donc développées, permettant ainsi la reconquête de l'espace urbain.

Ces techniques dites « alternatives » ou « compensatoires » ont beaucoup fait évoluer la gestion des eaux pluviales. Introduites dans les projets d'aménagement, elles s'intègrent parfaitement dans le paysage, tout en rendant au sol sa propriété d'absorption. Elles sont beaucoup utilisées sur les aménagements publics mais également privées (maisons individuelles). La consultation du Plan local d'urbanisme (PLU) de la commune s'avère obli-

Copyright © 2013 Eyrolles.

gatoire avant de choisir une technique appropriée. En effet, le PLU reprend toutes les obligations auxquelles sont soumises les habitations individuelles.

# Le puits d'infiltration

Le puits d'infiltration est une technique longuement éprouvée qui permet de réduire les rejets d'eaux de pluie dans les réseaux de collecte. Elle ne doit pas être confondue avec le puits d'injection qui implique le rejet des eaux pluviales directement dans la nappe. Ce dispositif permet l'infiltration des eaux pluviales vers les couches perméables du sol au plus près du point de collecte. Il convient en cas de couches supérieures de sol peu perméables comme les sols argileux par exemple. Il est utilisé essentiellement pour recevoir les eaux de toitures exemptes d'hydrocarbures ou d'autres polluants qui nécessitent la mise en place d'un débourbeur.

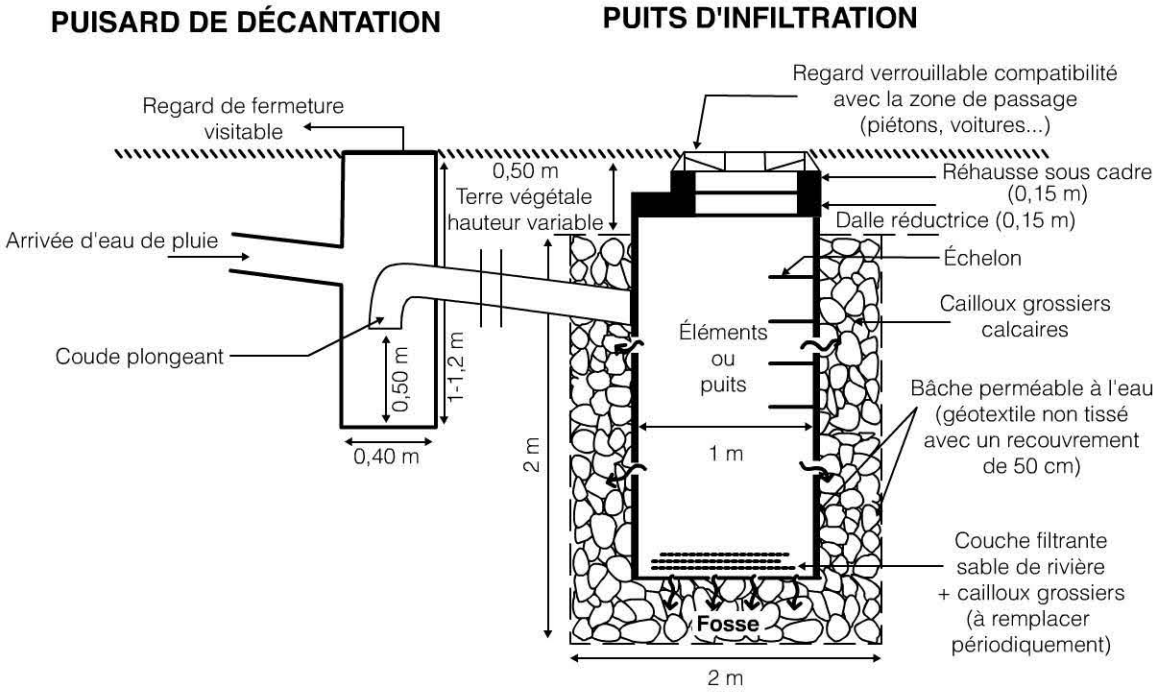



*Fig. 7.11 – Puits d'infiltration*

Autrefois, il était composé d'une simple excavation cylindrique qui pouvait être comblée par des matériaux poreux comme les graviers afin d'assurer la stabilité de l'ouvrage et la filtration des

Copyright © 2013 Eyrolles.

eaux pluviales. Il a depuis évolué et se compose aujourd'hui de deux éléments principaux : un bac de décantation qui permet de retenir les débris végétaux et un puits d'infiltration composé d'une série d'anneaux en béton perforé.

L'eau arrivant par le bac de décantation se déverse dans le puits. L'eau recueillie s'infiltre ensuite par le fond du puits ou par ses côtés à travers une couche de sable.

Le bac de décantation peut être remplacé par un filtre à panier qui aura pour rôle de retenir les débris végétaux. Celui-ci sera par contre muni d'une évacuation de trop-plein reliée au réseau pluvial communal, sécurité en cas de colmatage important du filtre.

Le dimensionnement du puits est préconisé par la commune qui tiendra compte de la perméabilité des sols, du niveau de la nappe, de la surface de la toiture, ainsi que de la pluviométrie locale.

Le puits d'infiltration offre l'avantage de s'intégrer très facilement dans le paysage grâce à sa faible emprise au sol et de réduire l'entretien. Le nettoyage du filtre ou du bac de décantation s'effectuera au moins deux fois par an selon la présence ou non d'arbres à proximité de l'habitation. Afin de limiter encore la fréquence d'entretien, on pourra installer sur le conduit de descente, un récupérateur de feuilles.

## Les tranchées drainantes

Une tranchée drainante est un ouvrage d'un mètre de profondeur, linéaire, utilisé pour l'assainissement pluvial des voiries et des toitures. Elle est comparable à une structure alvéolaire sauf qu'elle est remplie de matériaux poreux (graviers, galets ou structures alvéolaires) et revêtues d'un géotextile et de terre végétale ou de dalles de béton. Le géotextile entourera le dispositif et évitera le colmatage en arrêtant les fines.

Copyright © 2013 Eyrolles.

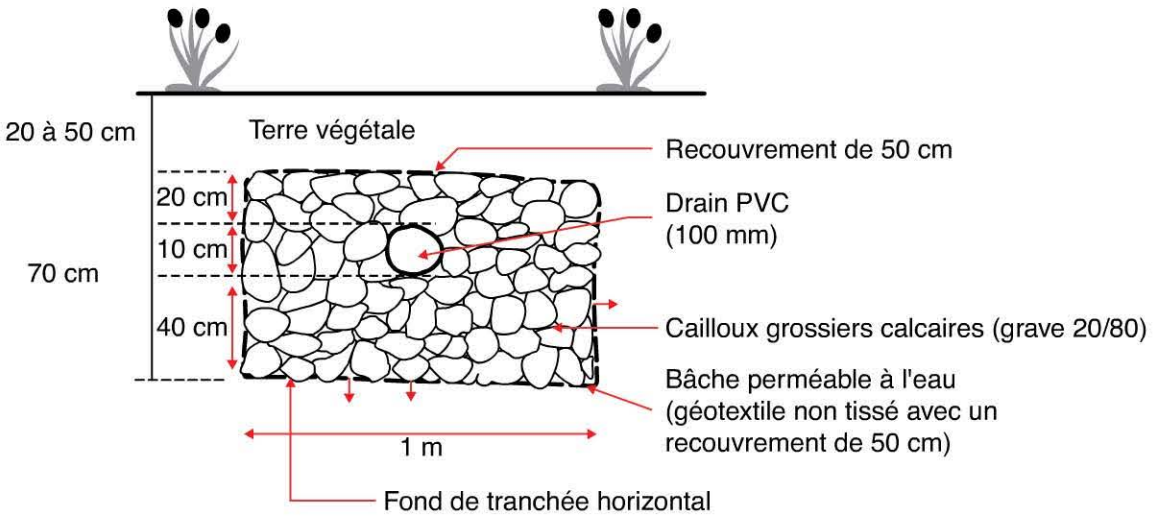



*Fig. 7.12 – Tranchée drainante*

Elle est le plus souvent équipée d'un tuyau drainant. La tranchée doit avoir une légère pente afin de permettre l'évacuation de l'eau stockée par infiltration ou vers un exutoire.

Elle peut fonctionner en tranchée drainante et infiltrante lorsqu'elle est couplée à une cuve de stockage. L'évacuation des eaux pluviales se fait alors par infiltration directe dans le sol ; on peut également la coupler avec un écoulement régulé. Une étude hydrogéologique permettra de vérifier la présence d'horizon géologique favorable à l'infiltration dans les couches superficielles (1 m à 1,5 m).

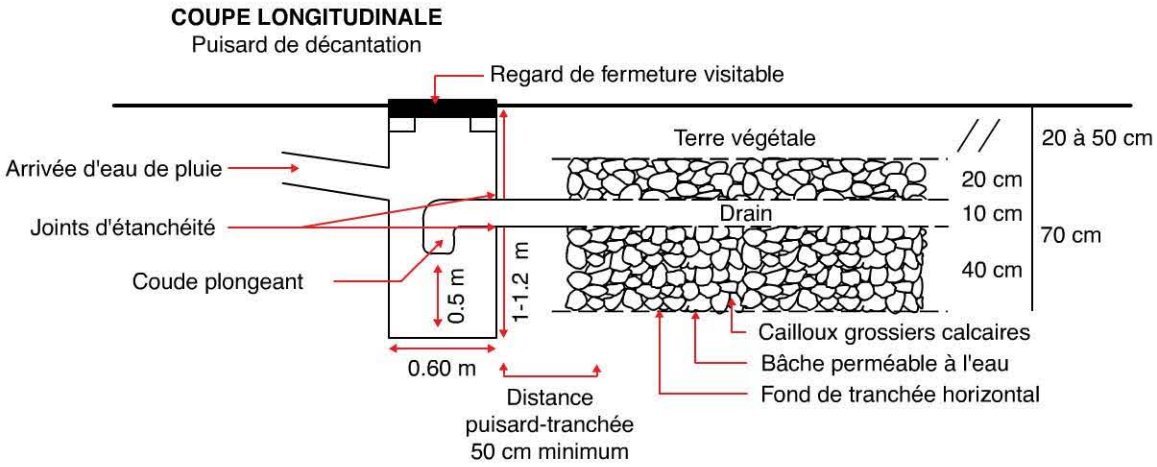



*Fig. 7.13 – Puisard combiné à une tranchée drainante*

Copyright © 2013 Eyrolles.

La tranchée drainante peut aussi jouer le rôle de stockage temporaire si le sol est imperméable ou si la tranchée est entourée d'une géomembrane (bâche étanche). L'eau de ruissellement non polluée est alors évacuée par le drain selon un débit régulé vers le réseau de collecte ou vers un système d'infiltration.

Elle permet également de limiter le volume du puits d'infiltration si les deux sont combinés. Cette technique peut être facilement intégrée au milieu des espaces verts, sur un passage piétonnier ou un trottoir ou bien encore sur une voie d'accès pour les véhicules comme les parkings.

## Les noues

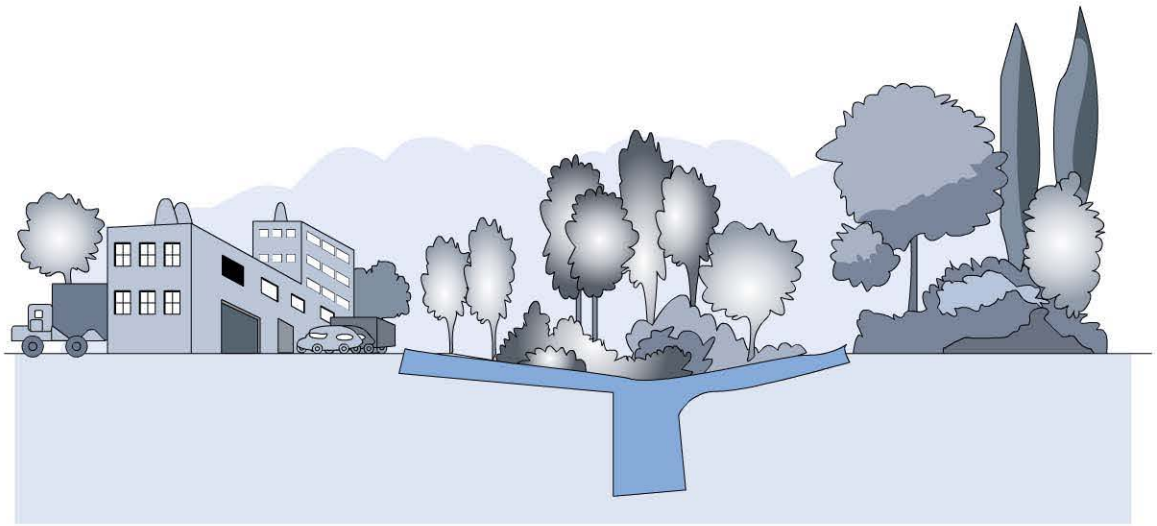


*Fig. 7.14 – Noue paysagée*

Une noue est un fossé large de plusieurs mètres avec un profil présentant des rives à pente douce. C'est une solution qui permet de stocker temporairement les eaux pluviales en superficie et de ralentir leur évacuation. Elle demande beaucoup d'espace mais s'intègre parfaitement dans le paysage notamment dans les zones pavillonnaires ou en bordure de chemin ou de parc.

L'acheminement des eaux pluviales se fait en surface par ruissellement ou par canalisation. Les noues sont généralement enherbées et leur entretien se réduit à la tonte de la pelouse. La

Copyright © 2013 Eyrolles.

plantation de certaines plantes macrophytes comme les joncs ou les roseaux facilite la dépollution des eaux. Une canalisation drainante enterrée peut jouer le rôle de régulation de débit.

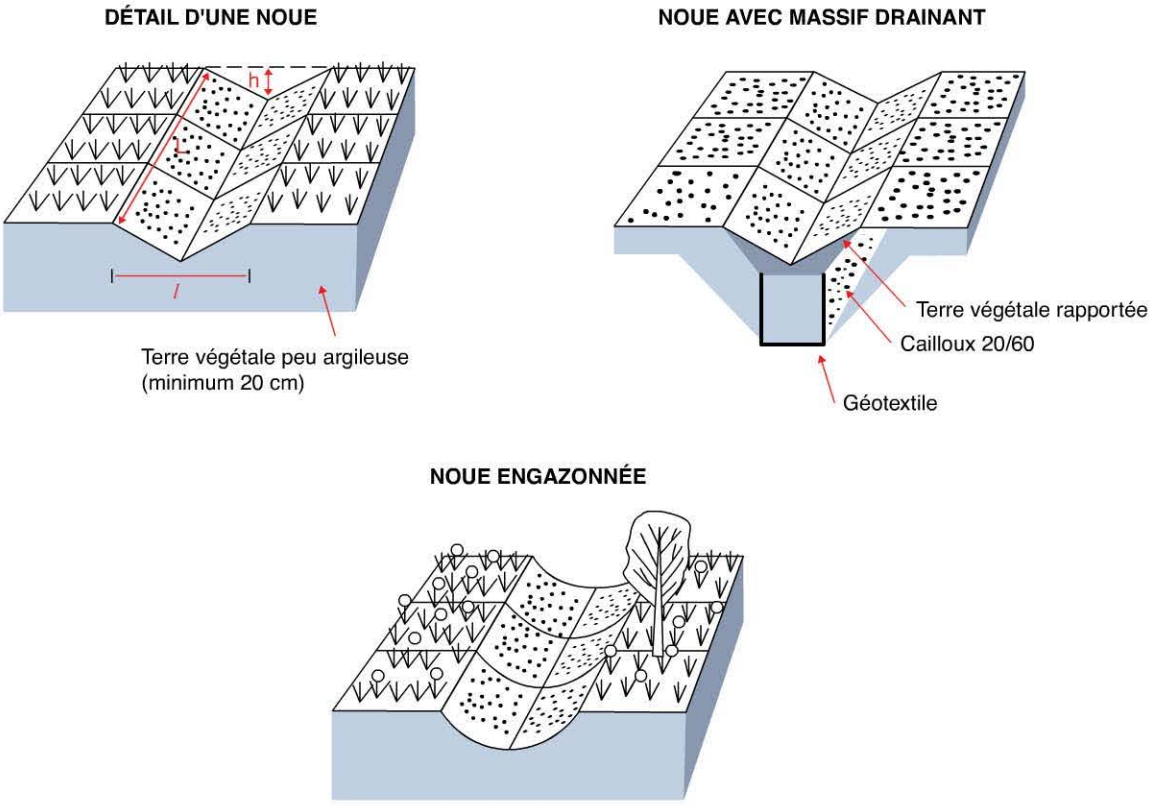



*Fig. 7.15 – Différents types de noues*

## L'association des techniques

Dans le cas des parcelles individuelles, la méthode la plus efficace pour réduire les rejets d'eaux pluviales consiste à combiner plusieurs techniques comme une cuve de récupération d'eau de pluie et un puits d'infiltration. L'évacuation du trop-plein de la cuve sera alors reliée directement au puits d'infiltration sans passer par un bac de décantation ou par un filtre.

Dans le cas de toitures de grande superficie, on pourra étendre le dispositif d'infiltration en ajoutant un ou plusieurs puits d'infiltration ou bien un bassin de stockage ouvert si la place le permet.

Dans tous les cas, il est recommandé de s'entourer des conseils d'un professionnel pour dimensionner les ouvrages.

Copyright © 2013 Eyrolles.

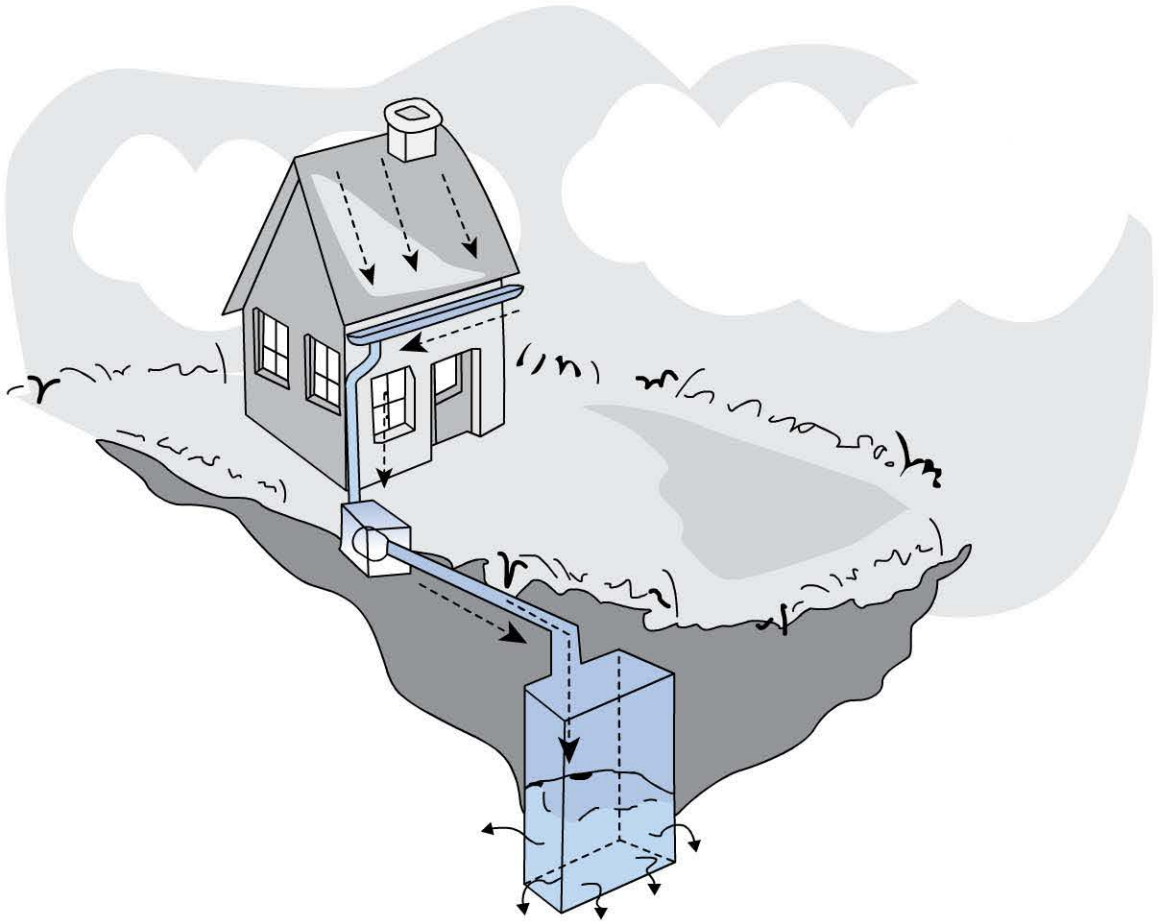


*Fig. 7.16 – Rétention à la parcelle et infiltration*

# D'autres techniques

La liste des techniques « compensatoires » ou « alternatives » qui viennent d'être abordées n'est pas exhaustive et de nombreuses autres méthodes sont applicables pour limiter les rejets dans le réseau de collecte et favoriser au maximum l'infiltration de l'eau dans le sol.

Les toitures végétalisées (sur toit de faible pente seulement) sont une alternative intéressante pour retenir l'eau de pluie ruisselant sur la toiture. Elles permettent effectivement de freiner la vitesse du ruissellement de l'eau et par conséquent de limiter la surcharge du réseau par temps d'orage. Cette méthode permet de retenir jusqu'à 70 % de l'eau de pluie. Elle apporte également d'autres avantages liés à la qualité de l'habitat, du paysage et de l'environnement.

Copyright © 2013 Eyrolles.

Copyright © 2013 Eyrolles.



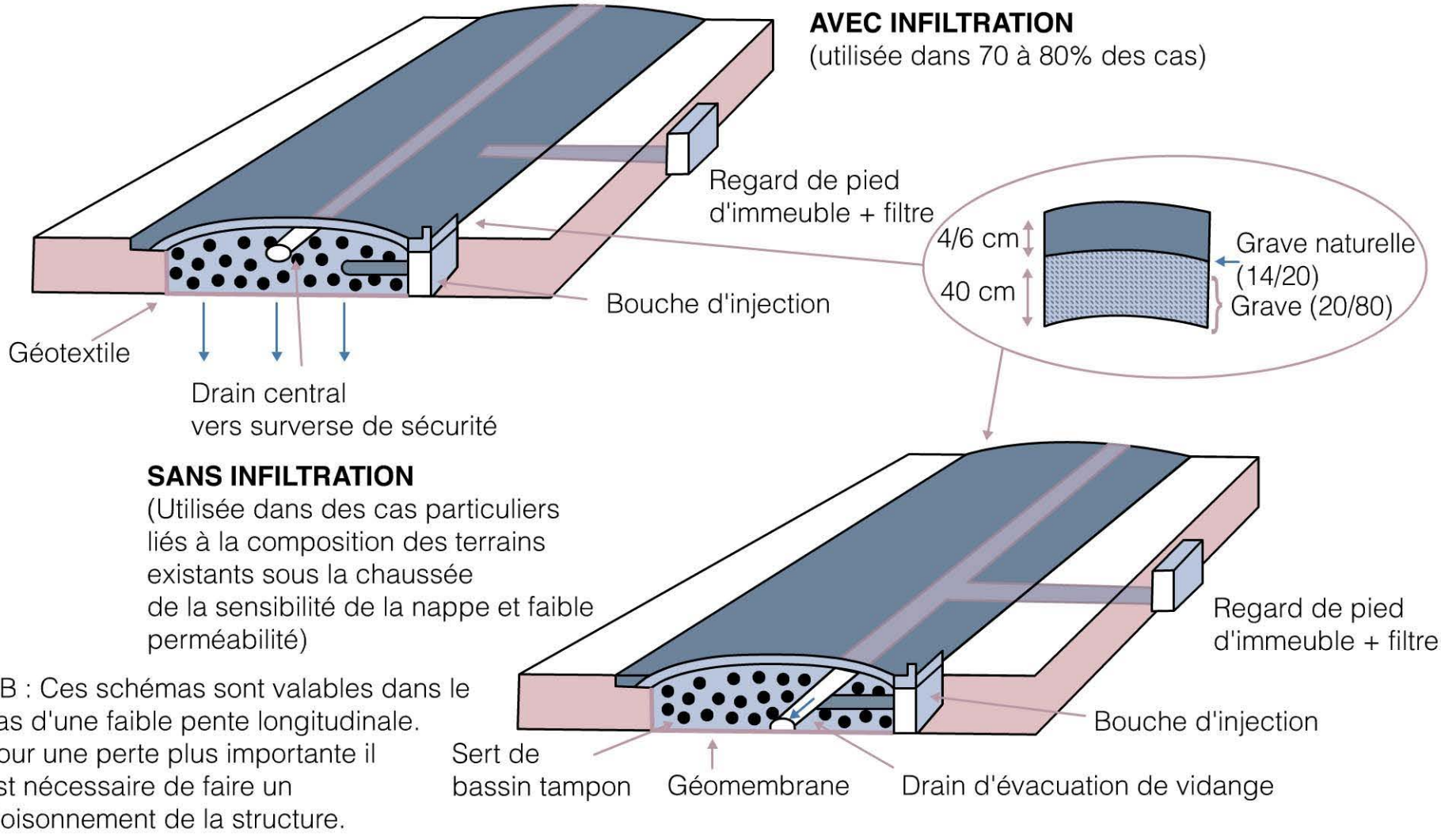



*Fig. 7.17 – Structure réservoir avec revêtement poreux*

*Fig. 7.18 – Mise en place de modules d'épandage*

Les structures réservoirs sont utilisées dans le cas des voiries et parkings. Elles permettent de stocker les eaux pluviales dans le corps de la chaussée constituée de pierres calcaires. Le corps de la chaussée est composé de galets. L'eau y est amenée par infiltration à travers le revêtement « poreux » de la chaussée. Elle est ensuite évacuée par le biais d'un drain vers les collecteurs d'égouts.

Il est possible de remplacer le corps de la chaussée par des structures alvéolaires carrossables qui sont plus faciles à poser. Bien qu'elles soient plus coûteuses, elles permettent d'offrir un volume de stockage important.

Autre technique : les toitures stockantes. Elles sont conçues dans le but de ralentir le plus tôt possible le ruissellement grâce à un stockage temporaire de l'eau sur les toitures. Le volume de stockage est établi avec un parapet en pourtour de toiture. Des graviers ou la végétalisation de la toiture permettent ainsi de réguler la vidange du stockage.

Copyright © 2013 Eyrolles.

L'ensemble des techniques présentées sont amenées à se développer. Avant de choisir une technique d'infiltration, il conviendra d'effectuer un diagnostic approfondi du site en étudiant l'ensemble des contraintes, mais également en dégageant les bienfaits de chaque dispositif envisagé.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 8 La règlementation

L'utilisation de l'eau de pluie dans l'habitat n'a jamais fait l'objet d'une réglementation précise mise à part l'arrêté « technique » du 21 aout 2008 qui traite de la récupération des eaux de pluie et de leur usage à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments. Il y est seulement question des conditions d'usage, d'installation d'entretien et de surveillance. Ceci était d'autant plus dommageable que cette ressource était de plus en plus utilisée sans véritable encadrement conduisant à des installations ne prenant pas en compte les risques sanitaires.

Le Code de la santé publique (articles R. 1321-1 et suivants) qui précise que l'utilisation d'eau de qualité dite « potable » doit être requise pour tous les usages domestiques corporels et non corporels devenait donc inadapté au regard de l'introduction de l'eau de pluie dans l'habitat. Avant qu'une réglementation appropriée ne voie le jour, l'utilisation de l'eau de pluie à l'intérieur même des bâtiments a provoqué de nombreux débats. Alors que le service de distribution d'eau potable est d'excellente qualité, on considérait que l'introduction d'une eau non potable dans les bâtiments était un retour en arrière pour la salubrité publique et l'exposition aux risques sanitaires.

Sans entrer dans les détails, il est intéressant de suivre en quelques points, l'évolution de l'acceptation de cette nouvelle pratique par nos institutions sanitaires. On remarque que les mentalités ont évoluées au fil des années, poussées par une professionnalisation de la récupération d'eau de pluie. Les fabricants ont également beaucoup œuvré pour démocratiser la récupération d'eau de pluie. Ils ont fait en sorte qu'une norme AFNOR sur les systèmes de récupération de l'eau de pluie voit le jour en 2011.

Copyright © 2013 Eyrolles.

## QUELQUES RÉFÉRENCES

**> L'article R.1321-55 précise que : « les parties de réseau de distribution d'eau réservées à un autre usage que la consommation humaine doivent être distinguées au moyen de signes particuliers. Sur tout point de puisage accessible au public et délivrant une eau réservée à un autre usage que la consommation humaine, une information doit être apposée afin de signaler le danger encouru ».**
**L'article R.1321-57 souligne que « les réseaux intérieurs [...] ne peuvent pas, sauf dérogation du préfet, être alimentés par une eau issue d'une ressource qui n'a pas été autorisée en application de l'article L.1321-7. Ils ne doivent pas pouvoir, du fait des conditions de leur utilisation, et notamment des phénomènes de retours d'eau, perturber le fonctionnement du réseau auquel ils sont raccordés ou engendrer une contamination de l'eau distribuée dans les installations privées de distribution »**

Jusqu'en 2007, deux textes de référence fondaient la position française : celui de la Direction générale de la Santé (DGS) et celui du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) qui émettaient plusieurs avis sur l'introduction de l'eau de pluie dans l'habitat.

# CE QUE DIT L'UNION EUROPÉENNE

La directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine a défini les eaux destinées à la consommation humaine de la manière suivante : « toutes les eaux, soit en l'état, soit après traitement, destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments, ou à d'autres usages domestiques, quelle que soit leur origine et qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs ». Le terme « domestique » est cependant traduit de

Copyright © 2013 Eyrolles.

manière différente suivant les pays de l'Union européenne. De même, l'utilisation de l'eau de pluie et l'évaluation des risques sanitaires engendrés par son utilisation varient également d'un pays à un autre. En conséquence, nombre d'entre eux portent un jugement favorable sur l'utilisation de l'eau de pluie pour la chasse d'eau ou le lavage du linge et d'autres sont réticents. Ce qui n'était pas le cas de la France jusqu'à récemment.

## POSITION DE LA DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ (DGS) EN 2006

Les installations visant à récupérer les eaux de pluie pour des usages domestiques se développant rapidement, le ministère de la Santé a diffusé le 20 mars 2006 sa position sanitaire sur cette nouvelle pratique. Face à de nombreuses interrogations, elle rappelle sa propre définition des usages domestiques :

- les usages alimentaires : boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle,
- les usages liés à l'hygiène corporelle : lavabo, douche, bain, lavage du linge,
- les autres usages dans l'habitat (évacuation des excrétas, lavage des sols…) et usages connexes (arrosage des espaces verts, arrosage du potager, lavage des véhicules, arrosage des légumes, eau de piscine).

Dans cet avis, la Direction générale de la santé rappelle que l'eau destinée à la consommation humaine et à tout autre usage domestique doit être de qualité potable conformément aux dispositions décrites dans le Code de la santé public et à la directive européenne 98/83/CE. Elle précise que l'utilisation de l'eau de qualité non potable pour des usages domestiques n'est pas prévue par la règlementation.

Il est également rappelé que la qualité de l'eau de pluie (généralement contaminée par divers polluants) est variable et

Copyright © 2013 Eyrolles.

non maîtrisable par le consommateur incite à la plus grande prudence quant à son utilisation. Par conséquent et compte tenu de l'existence de risques sanitaires, la DGS estime que l'utilisation d'une eau de qualité potable doit être impérative pour les usages domestiques alimentaires et ceux concernant l'hygiène corporelle. Quant aux autres usages (nettoyage des sols, lavage des véhicules, arrosage), l'eau de pluie doit être utilisée exclusivement à l'extérieur des bâtiments.

Pour ce qui concerne l'alimentation des WC pour l'évacuation des excrétas, la DGS estime que l'utilisation d'eau de pluie peut être tolérée sous certaines conditions.

Copyright © 2013 Eyrolles.

Ministère de la Santé et des Solidarités

**Direction générale de la santé**
Sous-direction de la gestion des risques des milieux
Bureau des eaux
DGS/SD7A

Paris, le 02 mars 2006

**POSITION SANITAIRE**
**RELATIVE A L?UTILISATION DES EAUX DE PLUIE POUR DES USAGES DOMESTIQUES**

**- Préambule :**

Depuis plusieurs décennies, sur la base des avis des instances d'expertise sanitaires recommandant l'utilisation d'eau de qualité potable pour des usages domestiques et des dispositions réglementaires sanitaires, départementale puis nationale, de grands progrès en matière de santé et d'hygiène publique ont été obtenus.

Les règlements sanitaires départementaux ont ainsi incité la population à utiliser de l'eau potable pour l'ensemble des usages domestiques et à prendre les dispositions nécessaires pour éviter au maximum, voire supprimer tout risque de contamination des réseaux d'eau de distribution publique par retour d'eau.

Ces dispositions ont notamment permis de faire régresser les épidémies d'origine hydrique (par exemple de typhoïdes, encore observés dans le dernier quart du siècle dernier) ayant pour origine l'utilisation d'une eau de mauvaise qualité.

Le raccordement des bâtiments d'habitation ou de travail aux réseaux d'eau potable s'est progressivement développé depuis l'après-guerre, d'abord en zone urbaine puis en zone rurale. La desserte des habitations est maintenant quasi achevée pour l'ensemble du territoire.

**- Qualité d?eau utilisée pour des usages domestiques**

Conformément aux dispositions des articles R.1321-1 et suivants du code de la santé publique (CSP), qui transposent en droit national les dispositions de la directive n°98/83/CE du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, l'utilisation d'eau de qualité dite "potable" est requise pour tous les usages domestiques compte tenu des risques sanitaires pouvant exister pour la population exposée, notamment par ingestion (via la contamination d'aliments, ou des réseaux d'eau, …), par inhalation d'aérosols (contaminants microbiologiques, légionelles, …).

Ainsi, les critères de qualité des eaux dites « potables » s'appliquent notamment à (*cf.* article R.1321-1 du CSP) à :
*1° toutes les eaux qui, soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques, qu'elles soient fournies par un réseau de distribution, à partir d'un camion-citerne ou d'un bateau-citerne, en bouteilles ou en conteneurs, y compris les eaux de source ;*

14 avenue Duquesne - 75350 Paris 07 SP - ✍ : 01 40 56 60 00 – Télécopie : 01 40 56 50 56

Copyright © 2013 Eyrolles.

*2° toutes les eaux utilisées dans les entreprises alimentaires pour la fabrication, la transformation, la conservation ou la commercialisation de produits ou de substances, destinés à la consommation humaine, qui peuvent affecter la salubrité de la denrée alimentaire finale, y compris la glace alimentaire d'origine hydrique.*

Actuellement la notion d' « usage domestique » recouvre :
- les usages alimentaires : boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle ;
- les usages liés à l'hygiène corporelle : lavabo, douche, bain, lavage du linge ;
- les autres usages dans l'habitat : évacuation des excréta, lavage des sols et des véhicules, arrosage des légumes, eau de piscine.

**- Présentation des projets d?utilisation d?eau de pluie recensés pour des usages domestiques**

Depuis quelques années et compte tenu probablement du renchérissement du prix de l'eau, des projets d'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques se développent sur le territoire. Les projets d'utilisation d'eaux de pluie collectées en aval des toitures, réalisés à titre expérimental, portent :
- en général sur l'arrosage, le lavage des sols ou sur l'alimentation des WC,
- plus rarement pour le lavage du linge,

dans des établissements recevant du public (exemple : les collèges et lycées), des bâtiments de bureaux voire dans des bâtiments d'habitation collectifs ou de particuliers. Dans certains cas, les usages prévus impliquent l'installation d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments, en vue d'acheminer les eaux de pluie collectées.

Les justifications présentées pour ces projets portent généralement sur :
- l'intérêt économique, en termes d'économie financière pour les utilisateurs ;
- l'intérêt environnemental, en termes de gestion alternative des eaux pluviales et de préservation des ressources en eau ;
- et une approche « éco-citoyenne ».

Quels que soient le type de bâtiment et les usages concernés, l'eau de pluie collectée des toitures ne subit pas un traitement assimilable à un « traitement de potabilisation » avant son utilisation.

Or, à ce jour, **l?utilisation d?eau de qualité non potable (notamment d?eau de pluie brute) n?est pas prévue réglementairement pour des usages domestiques**

La Direction générale de la santé (DGS) est interrogée par des bureaux d'études ou des particuliers et par les DDASS, compte tenu de la réglementation sanitaire existante, sur :
- le principe de l'utilisation des eaux de pluie pour de certains usages domestiques,
- les risques sanitaires liés à une telle utilisation,
- la procédure administrative à suivre pour autoriser de telles pratiques.

**- Position sanitaires françaises sur l?utilisation d?eau de pluie pour des usages domestiques**

La DGS a sollicité l'avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) sur l'utilisation de l'eau de pluie pour des usages domestiques et sur les conditions dans lesquelles leur utilisation pourrait éventuellement être sanitairement acceptable pour certains usages domestiques.
Les conclusions du CSHPF ne sont pas encore disponibles (elles sont attendues pour le début du 2nd semestre 2006).

Dans l'attente de ces conclusions, la DGS estime d'un point de vue sanitaire, que :

14 avenue Duquesne - 75350 Paris 07 SP - ✍ : 01 40 56 60 00 – Télécopie : 01 40 56 50 56

Copyright © 2013 Eyrolles.

- quel que soit l'usage concerné, l'utilisation d'une eau de qualité « potable » pour l'ensemble des usages domestiques, telle que prévue par la réglementation, offre :
  - le meilleur niveau de sécurité sanitaire, vis-à-vis des concommateurs d'une part et de la protection des réseaux d'eau d'autre part ;
  - le meilleur confort compte tenu de la distribution de l'eau sous pression ;

- les eaux de pluie collectées en aval des toitures ne peuvent pas être considérées comme des eaux potables :
  - les données existantes sur la qualité des eaux montrent une très grande variabilité de la qualité microbiologique et physico-chimiques de ces eaux. D'un point de vue microbiologique, la contamination est *a priori* moins élevée que les contaminations relevées au niveau des eaux de surface. D'un point de vue physico-chimique, leur qualité dépend du contexte environnemental local (proximité d'activités polluantes) et de la nature des matériaux de revêtement utilisés pour la collecte des eaux ;
  - les premières eaux collectées sont toujours plus chargées en contaminants microbiologiques et physico-chimiques ;
  - le stockage de ces eaux dans des cuves peut favoriser selon les conditions (température, lumière,…) la croissance bactérienne et le développement d'algues. De même, du point de vue de la qualité physico-chimique de l'eau, comme pour les toitures, la nature des matériaux des cuves de stockage peut induire le relargage de certains éléments ;

- d'un point de vue sanitaire, leur utilisation pour certains usages, sans traitement préalable de potabilisation, présente des risques non négligeables et en tout état de cause, davantage de risques qu'en cas d'utilisation d'eau destinée à la consommation humaine, fournie notamment par le réseau d'adduction d'eau publique. Ces risques sont de plusieurs ordres et sont notamment liés :
  - à la qualité des eaux elles-mêmes ;
  - aux expositions des usagers, en cas notamment d'exposition cutanée ou par inhalation, via les aérosols produits ;
  - aux risques de piquage et d'interconnexion avec le réseau d'eau potable, tout particulièrement lorsqu'il existe un double réseau d'eau non potable à l'intérieur des bâtiments.

En termes de gestion des risques et considérant les points précités, on peut estimer que :

1- l'utilisation d'eau de qualité dite « potable » doit être impérative pour les usages domestiques alimentaires (boisson, préparation des aliments et lavage de la vaisselle) et ceux concernant l'hygiène corporelle (lavabo, douche, bain et lavage du linge) ;

2- s'agissant de l'utilisation d'eau de pluie (non potable) pour d'autres usages (évacuation des excréta, lavage des sols et des véhicules, arrosage des espaces verts) :

a) <u>en dehors du bâtiment :</u> l'eau de pluie collectée en aval des toitures pourrait être utilisée, quel que soit le bâtiment concerné, dès lors que :
- les installations de collecte et d'utilisation d'eau de pluie ***(****dispositif de collecte, de stockage, de transport et d'utilisation****)*** sont complètement disjointes de l'installation d'adduction d'eau et des bâtiments d'habitation ;
- l'eau de pluie collectée est utilisée pour des usages non alimentaires tels que l'arrosage des jardins, le lavage d'outils, le nettoyage de voitures et qu'elle n'est pas utilisée à l'intérieur de l'habitation pour des usages domestiques,
- les installations de collecte et d'utilisation d'eau de pluie respectent quelques règles techniques permettant de limiter tout risque d'accident (noyade,…) et tout risque sanitaire (ingestion d'eau, ) lors de ces utilisations connexes. Sur ce point, une attention particulière devra être portée sur :

14 avenue Duquesne - 75350 Paris 07 SP - ✍ : 01 40 56 60 00 – Télécopie : 01 40 56 50 56

Copyright © 2013 Eyrolles.

- les matériaux utilisés dans les installations de collecte et d'utilisation (privilégier les matériaux inertes et éviter les cuves en béton non revêtu) ;
- l'existence d'un dispositif d'évacuation des premières eaux de pluie collectées ;
- les préconisations d'entretien des installations.

b) impliquant la présence d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments, considérant :
- les risques de piquage sur les réseaux d'eau non potable et d'interconnexion avec les réseaux d'eau potable,
- les nombreux dysfonctionnements recensés au sein de l'agglomération parisienne au cours des dernières décennies[1] ainsi que dans certains pays étrangers,

une utilisation de ce type ne pourrait être envisageable que dans les conditions suivantes :
- les projets proposés concernent des zones géographiques connaissant des difficultés d'approvisionnement en eau potable avérées ;
- toutes les voies de recherche d'économie d'eau ont été mises préalablement en œuvre ;
- les projets proposés présentent un coût/bénéfice « intéressant » et en tout état de cause, un intérêt démontré au regard d'autres opérations qui pourraient être mises en œuvre à court ou moyen terme au sein des unités de distribution d'eau (exemple : travaux visant à améliorer la préservation ou la gestion de la ressource en eau, la réparation de fuites dans les réseaux publics, ...) ;
- pour des bâtiments dans lesquels seul un service technique certifié serait amené à effectuer des opérations sur le réseau d'eau (exemple : collèges, lycées, bâtiments de travail).

Compte tenu de ces éléments et dans l'attente des conclusions du CSHPF, l'utilisation d'eau de qualité dite «potable » doit être impérative pour ces usages domestiques dans des bâtiments d'habitation collectifs ou individuels.

Dans le cas où l'intérêt d'un ou plusieurs projets serait démontré, l'eau de pluie collectée en aval de toiture ne pourra être utilisée que sous réserve de la mise en œuvre des dispositions minimales suivantes :
- Séparation et distinction des différents réseaux.
- Inviolabilité des installations d'eau non potable.
- Disconnexion totale entre l'installation eau pluviale et le réseau eau potable si l'alimentation d'appoint est assurée par le réseau d'eau potable.

  ➔ La Norme EN 1717 recommande, dans le cas d'un fluide présentant un risque biologique, une protection du réseau d'eau potable de type AA (surverse totale – cf. norme NF P43-020) ou AB (surverse avec trop plein – cf. norme NF P 43-021) ;
- A l'intérieur des bâtiments, les points d'usage d'eau pluviale autres que l'alimentation des WC devront être placés dans des locaux techniques. Ils seront strictement différenciés et non utilisables par une personne non habilitée. (pictogramme, clef de commande spécifique).
- L'entretien des installations : L'entretien est un point sensible de la prévention des risques sanitaires : il doit être contrôlé par un tiers agréé.
- L'information / la traçabilité / les analyses de surveillance :
  - Création d'un chapitre spécial du carnet sanitaire pour ce type d'installation,
  - Plan,
  - Procédure de mise à jour.

[1] L'exemple de la Ville de Paris dont les immeubles ont longtemps été alimentés simultanément par un réseau d'eau potable et un réseau "d'eau de rivière", montre :
- qu'aucune solution technique ne permet une maîtrise satisfaisante de ces risques sanitaires.
- que la surveillance des installations et le contrôle garantissant l'application du règlement sanitaire est impossible à établir en permanence et en tout lieu.

D'où l'option choisie aujourd'hui d'interdire l'usage des réseaux d'eau non potable à l'intérieur des immeubles.

14 avenue Duquesne - 75350 Paris 07 SP - ☎ : 01 40 56 60 00 – Télécopie : 01 40 56 50 56

Copyright © 2013 Eyrolles.

En outre, en cas d'utilisation d'eau de pluie pour des usages générant des rejets d'eau à l'égout je vous rappelle que l'article R.2333-125 du code général des collectivités territoriales stipule que :
« Toute personne tenue de se raccorder au réseau d'assainissement et qui s'alimente en eau, totalement ou partiellement, à une source qui ne relève pas d'un service public doit en faire la déclaration à la mairie. Dans le cas où l'usage de cette eau générerait le rejet d'eaux usées collectées par le service d'assainissement, la redevance d'assainissement collectif est calculée :

- soit par mesure directe au moyen de dispositifs de comptage posés et entretenus aux frais de l'usager et dont les relevés sont transmis au service d'assainissement dans les conditions fixées par l'autorité mentionnée au premier alinéa de l'article R. 2333-122 ;
- soit à défaut de dispositifs de comptage ou de justification de la conformité des dispositifs de comptage par rapport à la réglementation, ou en l'absence de transmission des relevés, sur la base de critères permettant d'évaluer le volume d'eau prélevé, définis par la même autorité et prenant en compte notamment la surface de l'habitation et du terrain, le nombre d'habitants, la durée du séjour. »

Par ailleurs, la DGS attire l'attention sur le fait que dans le cadre du plan de lutte contre la grippe aviaire, il pourrait être recommandé au titre d'un des moyens de maîtrise d'une éventuelle épizootie, de ne pas utiliser, en l'état, l'eau des citernes de récupération des eaux de pluie quels que soient les usages envisagés.

Copyright © 2013 Eyrolles.

14 avenue Duquesne - 75350 Paris 07 SP - ☎ : 01 40 56 60 00 – Télécopie : 01 40 56 50 56

Pour préciser les enjeux sanitaires liés à l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques, la DGS souhaite un meilleur retour d'expériences pour éventuellement faire évoluer sa position. Elle a de plus saisi le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) qui a rendu son avis le 5 septembre 2006 (voir ci-après).

## POSITION DU CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE PUBLIQUE DE FRANCE (CSHPF) EN 2006

Les risques sanitaires liés à l'utilisation de l'eau sont la préoccupation majeure des institutions sanitaires. Rappelant les règles établies par le Code de la santé publique dans la distribution d'eau dans les bâtiments, le CSHPF souligne dans son communiqué du 5 septembre 2006, les risques sanitaires liés à l'introduction de l'eau de pluie dans les bâtiments. Le risque de « piquage » sur le réseau d'eau de pluie n'est pas à exclure, notamment lors de travaux exécutés par un artisan qui non informé de l'existence d'un double réseau, peut accidentellement les confondre. Les expériences hors de nos frontières montrent que ce type d'accident est susceptible de survenir si le réseau n'est pas suffisamment différencié, notamment au niveau des points de puisage.

Le CSHPF estimait donc acceptable la récupération et l'utilisation de l'eau de pluie dès lors que ces usages n'impliquaient pas la création d'un double réseau à l'intérieur du bâtiment. Cet avis visait à éviter d'éventuels accidents et à sensibiliser les usagers sur les risques encourus en cas de mauvaise utilisation de l'eau de pluie.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE PUBLIQUE DE FRANCE

*Section des Eaux*

SEANCE DU 5 SEPTEMBRE 2006

## POSITION RELATIVE AUX ENJEUX SANITAIRES LIES A L'UTILISATION D'EAU DE PLUIE POUR DES USAGES DOMESTIQUES

## AVIS

Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, ses rapporteurs entendus et après discussion, considérant :

- que les dispositions des articles R.1321-1 et suivants du code de la santé publique (CSP) s'appliquent aux eaux destinées à la consommation humaine définies notamment comme "*toutes les eaux, qui soit en l'état, soit après traitement, sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques […] ";*
- que la notion d' « *usages domestiques* » recouvre généralement :
  - les usages alimentaires : boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle,
  - les usages liés à l'hygiène corporelle : lavabo, douche, bain, lavage du linge,
  - les usages dans l'habitat (évacuation des excréta, lavage des sols,…) et usages connexes (arrosage des espaces verts, arrosage du potager, lavages des sols et des véhicules, …) ;
- que les projets d'utilisation d'eau de pluie collectée en aval des toitures peuvent concerner :
  - différents types d'usages et notamment l'arrosage des jardins, l'évacuation des excréta ou le lavage du linge,
  - différents types de bâtiments pouvant être raccordés ou non à un réseau de distribution publique d'eau (bâtiments de bureaux, établissements recevant du public, bâtiments d'habitation…) ;
- que certains de ces usages impliquent l'introduction d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments, l'un d'eau distribuée depuis le réseau public et l'autre d'eau de pluie collectée en aval des toitures ;
- que les données concernant les paramètres de qualité microbiologiques et physico-chimiques des eaux de pluie recueillies en aval des toitures -sans traitements préalables- montrent qu'elles ne sont pas conformes aux limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine fixées par le CSP ;
- les dispositions de l'article R.1321-54 du CSP précisant que "*les réseaux intérieurs […] ne doivent pas pouvoir, du fait des conditions de leur utilisation, et notamment des phénomènes de retours d'eau, perturber le fonctionnement du réseau auquel ils sont raccordés ou engendrer une contamination de l'eau distribuée dans les installations privées de distribution. Ces réseaux ne peuvent, sauf dérogation du préfet, être alimentés par une eau issue d'une ressource qui n'a pas été autorisée en application des articles R.1321-6 et R.1321-7.*" ;
- que le stockage des eaux de pluie est susceptible d'entraîner, dans certaines conditions, des risques de prolifération microbiologique dans l'eau et de favoriser le développement de microorganismes pathogènes ou de vecteurs ;
- que même si les techniques actuelles peuvent offrir des outils de protection des réseaux d'eau, la présence d'un double réseau au sein des constructions ne peut, à moyen ou long terme, garantir l'absence de phénomènes de retours d'eau ou d'erreur de branchement avec interconnexion sur le réseau d'eau distribuée depuis le réseau public ;
- les aspects environnementaux souvent mis en avant dans les argumentaires destinés à développer l'utilisation d'eau de pluie ;



Copyright © 2013 Eyrolles.

- qu'il existe en France des installations utilisant des ressources sans déclaration ni contrôle (citernes, puits, forages…), réalisées de façon anarchique, présentant un mauvais niveau de sécurité sanitaire et dont le nombre risque d'augmenter en dehors de toute réglementation ;
- que les équipements de collecte, de stockage et d'utilisation d'eau de pluie, dont l'offre se développe, doivent offrir un degré de sécurité sanitaire suffisant pour protéger les réseaux de distribution publique d'eau ;

**1- estime, d'un point de vue sanitaire :**

- que le niveau de pollution des eaux de pluie collectées à partir de voiries ou d'autres surfaces non spécifiquement protégées n'est pas compatible avec une utilisation pour des usages domestiques et qu'en conséquence, son avis ne porte que sur l'utilisation des eaux de pluie collectées en aval de toitures ;

- qu'en présence d'un réseau public délivrant une eau destinée à la consommation humaine conforme aux critères de qualité fixés dans le code de la santé publique, l'utilisation de l'eau du réseau présente la meilleure sécurité sanitaire pour l'ensemble des usages domestiques ;

- que certains modes d'exposition, lors des usages domestiques d'eaux collectées en aval des toitures sans traitement, présentent des risques pour :
  - les usages strictement alimentaires (alimentation, boisson, cuisson et préparation des aliments, lavage de la vaisselle,…),
  - les usages d'hygiène corporelle ou de lavage d'objets et produits en contact direct avec le corps ;

- que, pour les usages alimentaires (boisson, préparation des aliments, lavage de la vaisselle …) et les usages d'hygiène corporelle, l'utilisation d'une eau conforme aux critères de qualité fixés par les articles R.1321-1 et suivants du CSP est obligatoire ;

- que pour les autres usages domestiques dans l'habitat (évacuation des excréta) et les usages connexes (arrosage des espaces verts, arrosage du potager, lavages des sols et des véhicules…), l'utilisation d'eau de pluie sans traitement ne présente pas, sauf contexte environnemental particulier, de risques inacceptables pour la santé ;

- qu'en présence d'un réseau fournissant une eau potable en quantité et en qualité, l'utilisation de l'eau du réseau doit être privilégiée pour les autres usages domestiques à l'intérieur de l'habitation (évacuation des excréta, lavage des sols, …) et les usages connexes par rapport à l'utilisation d'eaux d'une autre provenance (eau de pluie, eau de puits privés,…) ;

- que l'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques impliquant de gros volumes d'eau, pourrait modifier de façon significative la vitesse d'écoulement de l'eau, dans le réseau d'eau potable à l'intérieur des bâtiments concernés, et ne plus permettre à terme de délivrer une eau de qualité potable aux points d'usage du fait de l'allongement des périodes de stagnation de l'eau (notion de "débit sanitaire") ;

**2- en matière d'utilisation d'eau de pluie pour les usages domestiques :**

***2-1- estime que l'eau de pluie collectée en aval de toitures peut être utilisée pour des usages non alimentaires et non liés à l'hygiène corporelle, dès lors que ces usages n'impliquent pas de création d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments.***

La récupération et l'utilisation d'eau de pluie sans double réseau à l'intérieur des bâtiments pour des usages non alimentaires et non liés à l'hygiène corporelle ne présente pas, sauf contexte environnemental particulier, de risques sanitaires significatifs supplémentaires par rapport au « bruit de fond » des expositions quotidiennes, tant chimiques que microbiologiques, liées aux environnements et activités quotidiens de la vie domestique.



Copyright © 2013 Eyrolles.

En dehors du bâtiment, l'eau de pluie collectée en aval des toitures pourrait donc être utilisée, quel que soit le bâtiment concerné, sous les réserves suivantes :

- les installations de collecte et d'utilisation d'eau de pluie (dispositif de collecte, de stockage, de transport et d'utilisation) sont complètement disjointes de l'installation d'adduction d'eau des bâtiments ;
- l'eau de pluie collectée est utilisée pour des usages non alimentaires et non liés à l'hygiène corporelle tels que l'arrosage des jardins et espaces verts, le lavage d'outils et de surfaces, le nettoyage de véhicules,… ;
- les installations de collecte, de stockage et d'utilisation d'eau de pluie respectent des règles techniques permettant de limiter tout risque d'accident (noyade,…) et tout risque sanitaire (ingestion d'eau,…) lors de ces utilisations connexes. Une attention particulière devra être portée sur :
    - les matériaux utilisés dans les installations de collecte, de stockage et d'utilisation ;
    - l'existence d'un dispositif d'évacuation des premières eaux de pluie collectées ;
    - les préconisations d'entretien des installations ;
    - l'information systématique par les distributeurs et installateurs auprès des utilisateurs sur les précautions et conditions d'utilisation.

Le Conseil attire l'attention sur le fait que cette position proscrit tout réseau intérieur d'eau non potable y compris pour les particuliers ; en conséquence, ceux-ci doivent impérativement disposer d'une information suffisante pour éviter le développement d'installations non conformes aux dispositions du code de la santé publique.

***2.2- recommande de n'autoriser qu'à titre dérogatoire, dans le cas de bâtiments raccordés au réseau de distribution publique (ou susceptibles de l'être), la récupération et l'utilisation d'eau de pluie pour certains usages limités à l'évacuation des excréta et à des usages connexes, dont des usages impliquant la présence d'un double réseau à l'intérieur des bâtiments.***

Une dérogation à l'utilisation de l'eau du réseau de distribution publique pour certains usages domestiques, pourrait alors être octroyée en situation de pénuries avérées d'approvisionnement en eau sous réserve que les bénéfices sanitaires attendus (continuité de certains usages notamment évacuation des excréta) soient supérieurs aux risques précédemment évoqués. Dans ce cas, devront être prévus une déclaration systématique à la personne publique ou privée responsable de la distribution d'eau (PPPRDE) et/ou aux autorités sanitaires et une visite de réception par un organisme agréé pour la mise en route.

A titre d'exemple, des dérogations pourront porter sur des projets d'utilisation d'eau de pluie pour des usages domestiques dans des unités de distribution connaissant des difficultés d'approvisionnement en eau potable avérées sans solution alternative, pour lesquelles ont été préalablement :

- recherchées toutes les solutions de diversification des ressources en eau (exemple : interconnexions, dessalement d'eau de mer,…) ;
- mises en œuvre toutes les autres opérations qui pourraient, à court ou moyen terme, offrir des économies d'eau (exemples : meilleure gestion de la ressource en eau, travaux visant à améliorer la préservation ou la gestion de la ressource en eau, recherche et élimination de fuites dans les réseaux,…).

Pour ces projets, des dispositions techniques rigoureuses devront être mises en œuvre en matière de conception, signalisation, information et entretien notamment :

- séparation et distinction des différents réseaux ;
- disconnexion totale entre l'installation de distribution d'eau de pluie et le réseau de distribution publique, sans possibilité de rétro-contamination ;
- localisation, dans des locaux techniques ou annexes, des points d'usage d'eau de pluie autres que l'alimentation des chasses d'eaux ;
- entretien régulier et contrôlé des installations par un organisme tiers agréé ;
- signalement à la PPPRDE et/ou aux autorités sanitaires.

Le Conseil :

- estime qu'il serait nécessaire de définir, à l'échelon national, les critères de caractérisation des zones et situations ouvrant droit à dérogation ;



Copyright © 2013 Eyrolles.

- attire toutefois l'attention sur le fait que les projets proposés pourront concerner aussi bien des bâtiments dans lesquels un service technique qualifié est responsable du réseau d'eau, effectue des opérations sur ce réseau et en assure l'entretien (exemple : collèges, lycées, bâtiments de travail), que des bâtiments d'habitation individuelle, et qu'en conséquence, il convient d'organiser le contrôle de ces installations.

***2.3- recommande d'autoriser sous conditions, dans le cas de bâtiments non raccordables à un réseau de distribution publique (sites isolés, impossibilité d'approvisionnement par un réseau d'eau potable à un coût acceptable,…), la récupération et l'utilisation d'eau de pluie pour tous les usages domestiques.***

Du fait de l'isolement de certaines constructions et de l'impossibilité de les raccorder à un réseau d'adduction d'eau destinée à la consommation humaine, l'utilisation d'eau de pluie pour certains usages domestiques peut constituer la seule solution appropriée. Ce peut être le cas pour des locaux techniques isolés pour lesquels un minimum d'accès à l'eau est nécessaire (sanitaires, lavage …) ou pour des lieux d'hébergement isolés liés généralement à une fréquentation touristique saisonnière (refuges ou gîtes isolés en montagne, îles…). Une telle solution, qui doit rester exceptionnelle, si elle est envisageable pour des refuges de faible capacité, ne saurait constituer une solution adaptée pour des lieux d'hébergement liés à un développement touristique important.

Dans tous les cas, les dispositions de traitement doivent néanmoins être mises en œuvre pour délivrer aux consommateurs une eau conforme aux exigences de qualité des eaux destinées à la consommation humaine pour les usages domestiques alimentaires (boisson, préparation des aliments et lavage de la vaisselle) et ceux concernant l'hygiène corporelle (lavabo, douche, bain et lavage du linge). Les éléments de la réglementation pouvant être appliqués devront être respectés.

Des dispositions techniques rigoureuses devront être mises en œuvre en matière de conception, signalisation, information et entretien notamment :
- séparation et distinction des différents réseaux ;
- les points d'usage de l'eau de pluie autres que l'alimentation des chasses d'eaux devront être placés dans des locaux techniques ou annexes ;
- entretien régulier et contrôlé des installations par un organisme tiers agréé ;
- signalement aux autorités sanitaires et à la mairie.

**3- suggère à l'administration de poursuivre les réflexions sur le degré de protection sanitaire des installations de collecte, stockage et utilisation d'eau de pluie, et d'élaborer des cahiers des charges techniques pour encadrer ce type d'équipements, en réalisant et promouvant des études sur :**

- le degré de sécurité sanitaire offert par les équipements actuellement proposés pour la collecte et l'utilisation d'eau de pluie,
- les règles techniques minimales à imposer aux installations de collecte, de stockage et d'utilisation d'eau de pluie, dans le cas où il serait envisagé d'accepter l'utilisation d'eau de pluie pour certains usages domestiques. Ces règles couvriront les aspects liés à la conception des installations, à leur signalisation mais également à leur entretien et à leur maintenance, ainsi qu'à un éventuel contrôle par un organisme tiers et devront garantir de tout risque sanitaire lié à d'éventuelles erreurs de branchement,
- une procédure systématique d'information/déclaration et réception d'installations intérieures avec double réseau permettant d'apporter une sécurité satisfaisante aux installations futures ;

**4- attire l'attention de l'administration sur la sous-estimation des volumes d'eau consommés** lorsque la mesure est effectuée aux compteurs d'eau dans les cas où l'utilisation d'eau de pluie serait acceptée pour des usages domestiques ;



Copyright © 2013 Eyrolles.

5- indique que la position exprimée par le Conseil :

- s'applique également aux autres ressources en eau non surveillées telles que les eaux de puits privés qui peuvent être utilisées pour des usages domestiques ;
- ne s'applique pas aux eaux de pluie collectées sur d'autres surfaces que des toitures (eaux de ruissellement, eaux collectées sur des parkings,…).

**COPIE CONFORME**

Copyright © 2013 Eyrolles.

# ARRÊTÉ DU 21 AOÛT 2008

29 août 2008 JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Texte 5 sur 132

## Décrets, arrêtés, circulaires

### TEXTES GÉNÉRAUX

### MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

**Arrêté du 21 août 2008 relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments**

NOR : *DEVO0773410A*

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, la ministre de l'intérieur, de l'outre-mer et des collectivités territoriales, la ministre de la santé, de la jeunesse, des sports et de la vie associative, la ministre du logement et de la ville, la secrétaire d'Etat chargée de l'écologie et le secrétaire d'Etat chargé de l'outre-mer,

Vu le code général des impôts, notamment son article 200 *quater* ;

Vu le code de la santé publique, notamment ses articles L. 1321-1, L. 1321-7, R. 1321-1 et R. 1321-57 ;

Vu le code général des collectivités territoriales, notamment ses articles R. 2224-12 et R. 2224-19-4 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 8 novembre 2007 ;

Vu l'avis du Comité national de l'eau en date du 15 novembre 2007,

Arrêtent :

**Art. 1er. –** Le présent arrêté précise les conditions d'usage de l'eau de pluie récupérée en aval de toitures inaccessibles, dans les bâtiments et leurs dépendances, ainsi que les conditions d'installation, d'entretien et de surveillance des équipements nécessaires à leur récupération et utilisation.

Au sens du présent arrêté :

– une eau de pluie est une eau de pluie non, ou partiellement, traitée ; est exclue de cette définition toute eau destinée à la consommation humaine produite en utilisant comme ressource de l'eau de pluie, dans le respect des dispositions des articles L. 1321-1 et suivants et R. 1321-1 et suivants du code de la santé publique ;

– les équipements de récupération de l'eau de pluie sont les équipements constitués des éléments assurant les fonctions collecte, traitement, stockage et distribution et de la signalisation adéquate ;

– une toiture inaccessible est une couverture d'un bâtiment non accessible au public, à l'exception des opérations d'entretien et de maintenance ;

– un robinet de soutirage est un robinet où l'eau peut être accessible à l'usager.

**Art. 2. –** I. – L'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles peut être utilisée pour des usages domestiques extérieurs au bâtiment. L'arrosage des espaces verts accessibles au public est effectué en dehors des périodes de fréquentation du public.

II. – A l'intérieur d'un bâtiment, l'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles, autres qu'en amiante-ciment ou en plomb, peut être utilisée uniquement pour l'évacuation des excrétas et le lavage des sols.

III. – L'utilisation d'eau de pluie collectée à l'aval de toitures inaccessibles est autorisée, à titre expérimental, pour le lavage du linge, sous réserve de mise en œuvre de dispositifs de traitement de l'eau adaptés et :

– que la personne qui met sur le marché le dispositif de traitement de l'eau déclare auprès du ministère en charge de la santé les types de dispositifs adaptés qu'il compte installer ;

– que l'installateur conserve la liste des installations concernées par l'expérimentation, tenue à disposition du ministère en charge de la santé.

Cette expérimentation exclut le linge destiné aux établissements cités au IV.

IV. – L'utilisation d'eau de pluie est interdite à l'intérieur :

– des établissements de santé et des établissements, sociaux et médicaux-sociaux, d'hébergement de personnes âgées ;

– des cabinets médicaux, des cabinets dentaires, des laboratoires d'analyses de biologie médicale et des établissements de transfusion sanguine ;

Copyright © 2013 Eyrolles.

– des crèches, des écoles maternelles et élémentaires.

V. – Les usages professionnels et industriels de l'eau de pluie sont autorisés, à l'exception de ceux qui requièrent l'emploi d'eau destinée à la consommation humaine telle que définie à l'article R. 1321-1 du code de la santé publique, dans le respect des réglementations spécifiques en vigueur, et notamment le règlement (CE) nº 852/2004 du 29 avril 2004 du Parlement européen et du Conseil relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

**Art. 3. –** I. – Les équipements de récupération de l'eau de pluie doivent être conçus et réalisés, conformément aux règles de l'art, de manière à ne pas présenter de risques de contamination vis-à-vis des réseaux de distribution d'eau destinée à la consommation humaine.

II. – 1. Les réservoirs de stockage sont à la pression atmosphérique. Ils doivent être faciles d'accès et leur installation doit permettre de vérifier en tout temps leur étanchéité. Les parois intérieures du réservoir sont constituées de matériaux inertes vis-à-vis de l'eau de pluie. Les réservoirs sont fermés par un accès sécurisé pour éviter tout risque de noyade et protégés contre toute pollution d'origine extérieure. Les aérations sont munies de grille anti-moustiques de mailles de 1 millimètre au maximum. Tout point intérieur du réservoir doit pouvoir être atteint de façon à ce qu'il soit nettoyable. Le réservoir doit pouvoir facilement être vidangé totalement.

2. Tout raccordement, qu'il soit temporaire ou permanent, du réseau d'eau de pluie avec le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine est interdit. L'appoint en eau du système de distribution d'eau de pluie depuis le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine est assuré par un système de disconnexion par surverse totale avec garde d'air visible, complète et libre, installée de manière permanente et verticalement entre le point le plus bas de l'orifice d'alimentation en eau destinée à la consommation humaine et le niveau critique. La conception du trop-plein du système de disconnexion doit permettre de pouvoir évacuer le débit maximal d'eau dans le cas d'une surpression du réseau de distribution d'eau de pluie.

3. L'arrivée d'eau de pluie en provenance de la toiture est située dans le bas de la cuve de stockage. La section de la canalisation de trop-plein absorbe la totalité du débit maximum d'alimentation du réservoir ; cette canalisation est protégée contre l'entrée des insectes et des petits animaux. Si la canalisation de trop-plein est raccordée au réseau d'eaux usées, elle est munie d'un clapet anti-retour.

4. A proximité immédiate de chaque point de soutirage d'une eau impropre à la consommation humaine est implantée une plaque de signalisation qui comporte la mention « eau non potable » et un pictogramme explicite.

5. Aucun produit antigel ne doit être ajouté dans la cuve de stockage.

III. – Sans préjudice des dispositions mentionnées aux I et II, pour les équipements permettant une distribution de l'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments, les dispositions suivantes sont à mettre en œuvre :

1. Un dispositif de filtration inférieure ou égale à 1 millimètre est mis en place en amont de la cuve afin de limiter la formation de dépôts à l'intérieur.

2. Les réservoirs sont non translucides et sont protégés contre les élévations importantes de température.

3. Les canalisations de distribution d'eau de pluie, à l'intérieur des bâtiments, sont constituées de matériaux non corrodables et repérées de façon explicite par un pictogramme « eau non potable », à tous les points suivants : entrée et sortie de vannes et des appareils, aux passages de cloisons et de murs.

4. Tout système qui permet la distribution d'eau de pluie à l'intérieur d'un bâtiment raccordé au réseau collectif d'assainissement comporte un système d'évaluation du volume d'eau de pluie utilisé dans le bâtiment.

5. Dans les bâtiments à usage d'habitation ou assimilés, la présence de robinets de soutirage d'eaux distribuant chacun des eaux de qualité différentes est interdite dans la même pièce, à l'exception des caves, sous-sols et autres pièces annexes à l'habitation. A l'intérieur des bâtiments, les robinets de soutirage, depuis le réseau de distribution d'eau de pluie, sont verrouillables. Leur ouverture se fait à l'aide d'un outil spécifique, non lié en permanence au robinet. Une plaque de signalisation est apposée à proximité de tout robinet de soutirage d'eau de pluie et au-dessus de tout dispositif d'évacuation des excrétas. Elle comporte la mention « eau non potable » et un pictogramme explicite.

6. En cas d'utilisation de colorant, pour différencier les eaux, celui-ci doit être de qualité alimentaire.

**Art. 4. –** I. – Le propriétaire, personne physique ou morale, d'une installation distribuant de l'eau de pluie à l'intérieur de bâtiments est soumis aux obligations d'entretien définies ci-dessous.

II. – Les équipements de récupération de l'eau de pluie doivent être entretenus régulièrement, notamment par l'évacuation des refus de filtration.

III. – Le propriétaire vérifie semestriellement :

– la propreté des équipements de récupération des eaux de pluie ;

– l'existence de la signalisation prévue aux III-3 et III-5 de l'article 3 du présent arrêté ;

– le cas échéant, le bon fonctionnement du système de disconnexion, défini au II-2 de l'article 3 du présent arrêté, entre le réseau de distribution d'eau destinée à la consommation humaine et le réseau de distribution d'eau de pluie : il vérifie notamment que la protection est toujours adaptée au risque, que l'installation du système de disconnexion est toujours conforme, accessible et non inondable et que la capacité d'évacuation des réseaux collecteurs des eaux de rejet est suffisante.

Il procède annuellement :

Copyright © 2013 Eyrolles.

– au nettoyage des filtres ;
– à la vidange, au nettoyage et à la désinfection de la cuve de stockage ;
– à la manœuvre des vannes et robinets de soutirage.

IV. – Il établit et tient à jour un carnet sanitaire comprenant notamment :
– le nom et adresse de la personne physique ou morale chargée de l'entretien ;
– un plan des équipements de récupération d'eau de pluie, en faisant apparaître les canalisations et les robinets de soutirage des réseaux de distribution d'eau de pluie et d'alimentation humaine, qu'il transmet aux occupants du bâtiment ;
– une fiche de mise en service, telle que définie en annexe, attestant de la conformité de l'installation avec la réglementation en vigueur, établie par la personne responsable de la mise en service de l'installation ;
– la date des vérifications réalisées et le détail des opérations d'entretien, y compris celles prescrites par les fournisseurs de matériels ;
– le relevé mensuel des index des systèmes d'évaluation des volumes d'eau de pluie utilisés à l'intérieur des bâtiments raccordés au réseau de collecte des eaux usées.

V. – Il informe les occupants du bâtiment des modalités de fonctionnement des équipements et le futur acquéreur du bâtiment, dans le cas d'une vente, de l'existence de ces équipements.

**Art. 5. –** La déclaration d'usage en mairie, prévue à l'article R. 2224-19-4 du code général des collectivités territoriales, comporte les éléments suivants :
– l'identification du bâtiment concerné ;
– l'évaluation des volumes utilisés à l'intérieur des bâtiments.

**Art. 6. –** Le préfet impose un délai pour la mise en conformité des équipements de distribution d'eau de pluie à l'intérieur des bâtiments autorisés, préalablement à la publication du présent arrêté, par dérogation préfectorale, en application de l'article R. 1321-57 du code de la santé publique.

Les autres équipements existants à la date de publication du présent arrêté seront mis en conformité avec celui-ci dans un délai d'un an à compter sa publication au *Journal officiel.*

**Art. 7. –** Le directeur de l'eau, le directeur général des collectivités locales, le directeur général de la santé et le directeur général de l'urbanisme, de l'habitat et de la construction sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 21 août 2008.

*Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire,*
JEAN-LOUIS BORLOO

*La ministre de l'intérieur, de l'outre-mer et des collectivités territoriales,*
MICHÈLE ALLIOT-MARIE

*La ministre de la santé, de la jeunesse, des sports et de la vie associative,*
ROSELYNE BACHELOT-NARQUIN

*La ministre du logement et de la ville,*
CHRISTINE BOUTIN

*La secrétaire d'Etat chargée de l'écologie,*
NATHALIE KOSCIUSKO-MORIZET

*Le secrétaire d'Etat chargé de l'outre-mer,*
YVES JÉGO

ANNEXE

FICHE D'ATTESTATION DE CONFORMITÉ ÉTABLIE À LA MISE EN SERVICE DES ÉQUIPEMENTS DE DISTRIBUTION DES EAUX DE PLUIE À L'INTÉRIEUR D'UN BÂTIMENT

Copyright © 2013 Eyrolles.

Coordonnées du propriétaire de l'installation : _____
Adresse de l'installation : _____
Mise en service réalisée par : _____

| Eléments à vérifier (conformité à la réglementation) | Vérification effectuée (à cocher) | Observations éventuelles |
|---|---|---|
| Nature du toit | ☐ | |
| Filtration en amont du réservoir | ☐ | |
| Réservoir de stockage de l'eau de pluie (matériau, étanchéité, protection de l'aération contre les intrusions d'insectes, arrivée d'eau en point bas, accès sécurisé et aptitude au nettoyage) | ☐ | |
| Trop-plein du réservoir (capacité d'évacuation suffisante et grille anti-moustique) | ☐ | |
| Si trop-plein raccordé au réseau d'eaux usées : clapet anti-retour | ☐ | |
| Absence de connexion avec le réseau d'eau potable.<br>Notamment, en cas d'alimentation d'appoint en eau : disconnexion par surverse totale | ☐ | |
| Signalisation du réseau intérieur d'eau de pluie | ☐ | |
| Signalisation des points d'usage d'eau de pluie | ☐ | |
| Robinets de soutirage (verrouillables) | ☐ | |
| Usages de l'eau de pluie : absence d'usages intérieurs autres que l'évacuation des excrétas et le lavage des sols (absence de piquage sur le réseau d'eau de pluie) | ☐ | |
| Cas d'un bâtiment raccordé au réseau d'eaux usées : présence d'un système d'évaluation du volume d'eau de pluie utilisé dans le bâtiment | ☐ | |

Autres observations de la personne responsable de la mise en service :

Autres observations du propriétaire :

Les instructions nécessaires au fonctionnement du système ont été données, toutes les documentations techniques requises et toutes les notices de service et d'entretien exécutées suivant la loi ont été remises.

Je soussigné M. _____
Personne responsable de la mise en service de l'installation (ou son représentant)

Atteste que l'installation est conforme à la réglementation en vigueur en ce qui concerne la conception de l'installation de récupération d'eau de pluie, l'apport éventuel d'eau du réseau de distribution public, le réseau intérieur de distribution et les points d'usages.

Fait à _____ le _____

| Cachet de l'organisme | Signature |
|---|---|
| | |

Copyright © 2013 Eyrolles.

# CRÉATION D'UNE NORME AFNOR (NF P16-005) EN 2011

La norme NF P16-005 sur les systèmes de récupération de l'eau de pluie pour son utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments a été publiée en octobre 2011. Elle est un document de référence pour les professionnels et qui vient en appui à la réglementation en vigueur.

Jusque-là, il n'y avait que l'arrêté « technique » du 21 aout 2008 qui encadrait la récupération d'eau de pluie, son usage à l'extérieur comme à l'intérieur des bâtiments. En appui à cette réglementation actuellement, la norme NF P16-005 donne les spécifications générales sur la conception, le dimensionnement, la mise en œuvre, la mise en service, l'entretien et la maintenance des systèmes de récupération, de stockage et de distribution de l'eau de pluie. Elle spécifie également les exigences minimales concernant les éléments constitutifs de ces systèmes de récupération.

Chaque professionnel, installateur ou concepteur doit prendre en compte les préconisations détaillées dans ce document. Il est gage d'une installation réalisée dans les règles de l'art en complément des préconisations des fabricants pour l'installation de leurs matériels. Afin d'obtenir plus d'information sur la Norme ou obtenir le document, il convient de consulter le site Internet de l'Afnor.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 9 Le crédit d'impôt

Au cours de plusieurs années, notamment après les épisodes de sécheresse de 2003 et 2004, certains parlementaires ont tenté de faire adopter différents amendements visant à faciliter l'acquisition de récupérateur d'eau de pluie par les particuliers, s'appuyant sur la logique du bon sens de l'économie d'eau.

Tour à tour, plusieurs députés ont rédigés des propositions pour tenter de dynamiser une pratique raisonnable et raisonnée de la ressource en eau en développant la revalorisation de l'eau de pluie pour les usages domestiques les plus courants.

Suite aux avis de la DGS et du CSHPF de 2006, le ministère de la Santé et le Sénat avaient cependant souhaité limiter ce crédit d'impôt aux usages extérieurs attendant un recul suffisant pour évacuer les risques sanitaires causés par l'introduction de l'eau de pluie au sein même de l'habitat.

Il faut attendre le 21 août 2008 pour qu'un arrêté relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments voie le jour et que ce crédit d'impôt soit étendu aux usages domestiques à l'intérieur des bâtiments tels que l'alimentation des WC, le lavage des sols et, à titre expérimental et sous conditions, le lavage du linge.

Les usages professionnels et industriels de l'eau de pluie sont également autorisés, à l'exception de ceux qui requièrent l'emploi d'eau destinée à la consommation humaine telle que définie à l'article R.1321-1 du Code de la santé publique.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# NOTICE DU CRÉDIT D'IMPÔT

Le dispositif du crédit d'impôt sur la récupération d'eau de pluie évolue régulièrement. Il convient donc de bien se référer à sa dernière publication.

## Qui concerne-t-il ?

Depuis le 1er janvier 2013, vous pouvez bénéficier d'un crédit d'impôt pour certaines installations effectuées dans votre résidence principale en faveur du développement durable. Que vous soyez propriétaire ou locataire. Le crédit d'impôt est calculé sur le prix des matériaux et équipements, hors main d'œuvre.

## Montant et plafond des dépenses

Le crédit d'impôt pour la récupération d'eau de pluie est de 15 % du montant des équipements concernés. Le montant total des dépenses payées entre le 1er janvier 2013 et le 31 décembre 2015 ouvrant droit au crédit d'impôt ne pourra excéder :

- 8 000 € pour une personne célibataire, veuve ou divorcée,
- 16 000 € pour un couple marié ou pacsé (soumis à une imposition commune) majoré de 400 € par personne à charge. Cette majoration est divisée par deux pour les enfants vivant en résidence alternée (article 200 quater du code général des impôts).

(source : www.impots.gouv.fr)

Depuis le 1er janvier 2013, le crédit d'impôt pour la récupération d'eau de pluie ne concerne que les bâtiments achevés depuis plus de 2 ans. Les travaux dans des logements de plus de deux ans bénéficient également d'un taux de TVA avantageux qui est de 7 % à ce jour.

## Conditions d'obtention

L'équipement en cuve de récupération d'eau de pluie **ainsi que** les travaux d'installation doivent être réalisés par un professionnel

Copyright © 2013 Eyrolles.

Une facture (ou une attestation) doit être établie par l'entreprise qui fournit la cuve de récupération d'eau de pluie et effectue les travaux d'installation. Elle servira de justificatif pour bénéficier du crédit d'impôt

**Attention**

Si vous décidez d'acheter directement la cuve de récupération d'eau de pluie et qu'une entreprise effectue seulement les travaux d'installation ou si vous réalisez vous-même les travaux d'installation, vous ne pourrez pas bénéficier du crédit d'impôt.

Pour bénéficier du crédit d'impôt, il suffit de remplir la ligne correspondante dans votre déclaration d'impôt et de joindre avec votre déclaration la copie de la facture des équipements (et dans certains cas des travaux de pose) concernés.

## Récapitulatif des équipements obligatoires ouvrant droit au crédit d'impôt

Les équipements permettant le crédit d'impôts sont les suivants :

- une crapaudine, installée en haut de chaque descente de gouttière acheminant l'eau vers le stockage ;
- un système de dérivation des eaux de pluie vers le stockage installé sur une descente de gouttières (en cas de descente unique), soit d'un regard rassemblant l'intégralité des eaux récupérées ;
- un dispositif de filtration par dégrillage, démontable pour nettoyage, de maille inférieure à 5 mm, placé en amont du stockage ;
- un dispositif de stockage, à l'exclusion des systèmes réhabilités comprenant une ou plusieurs cuves reliées entre elles, répondant aux exigences minimales suivantes :
- étanche et résistant à des variations de remplissage

Copyright © 2013 Eyrolles.

- non translucide, fermé, recouvert d'un couvercle solide et sécurisé
- comportant un dispositif d'aération muni d'une grille anti-moustiques, et équipé d'une arrivée d'eau noyée, d'un système de trop-plein muni d'un clapet anti-retour (sauf dans le cas où le trop-plein s'effectue par l'arrivée d'eau) vidangeable, nettoyable intégralement et permettant d'avoir un accès manuel à tout point de la paroi
  - conduites de liaison entre le système de dérivation et le stockage et entre le trop-plein et le pied de la gouttière dérivée
- un robinet de soutirage verrouillable ;
- une plaque apparente et scellée à demeure, au-dessus du robinet de soutirage, portant d'une manière visible la mention : eau non potable et un pictogramme caractéristique.

En cas d'usage des eaux de pluie ainsi collectées à l'intérieur des habitations, dans les conditions et limites définies par un arrêté conjoint des ministres en charge de l'écologie et de la santé, de l'ensemble des éléments complémentaires suivants :

- d'une pompe, immergée ou de surface, ou d'un surpresseur, d'une puissance inférieure à 1 kilowatt ;
- d'un réservoir d'appoint doté d'une disconnexion de type AA ou AB au sens de la norme NF EN 1717 ;
- d'un ensemble d'étiquetage / marquage des canalisations de distribution à l'exclusion des canalisations elles-mêmes ;
- de compteurs.

## LES SUBVENTIONS LOCALES

**Certaines collectivités territoriales accordent des subventions pour l'achat d'un système de récupération d'eau de pluie. Certaines communes subventionnent l'installation de cuve de récupération d'eau de pluie dans le cadre de leur politique de protection des eaux souterraines. Adressez-vous à votre mairie, votre département ou Conseil régional.**

Copyright © 2013 Eyrolles.

# 10 Installations de qualité

Ces dernières années, bon nombre de professionnels ont eu l'idée de proposer des installations à leurs clients, sans même être auparavant informés des précautions à respecter lors de la réalisation du projet. En effet, il existe très peu de règles et de normes en matière de récupération d'eau de pluie. Mettre en place un système de récupération d'eau de pluie n'implique pas de spécificités techniques particulières. Il est cependant indispensable d'avoir un minimum de connaissances règlementaires.

## COMPÉTENCES

Il n'existe pour ainsi dire aucun métier spécialisé dans la récupération d'eau de pluie. Aucune formation n'est obligatoire pour mettre en place un système de récupération d'eau de pluie.

La mise en place d'une installation fait intervenir différentes compétences : plomberie, terrassement, électricité. Pour qu'elles soient conformes à la réglementation notamment en matière d'assainissement, l'intégration ou la prescription d'un récupérateur d'eau de pluie peuvent également faire intervenir les compétences des bureaux d'études.

Les entreprises spécialisées ayant une bonne expérience dans le domaine sont à privilégier pour l'étude, l'installation ou même l'entretien et le suivi de l'installation. Elles travaillent en parfaite complémentarité avec les artisans (souvent choisies pour leurs compétences) qu'ils soient plombiers ou terrassiers. Généralement disponibles, elles sauront conseiller le client dans toutes les phases du projet, du diagnostic préalable jusqu'à la mise en service, ainsi qu'en cas de dysfonctionnement. L'entreprise veillera ainsi à ce que l'ensemble des équipements soit posé dans le respect des règles de l'art.

Copyright © 2013 Eyrolles.

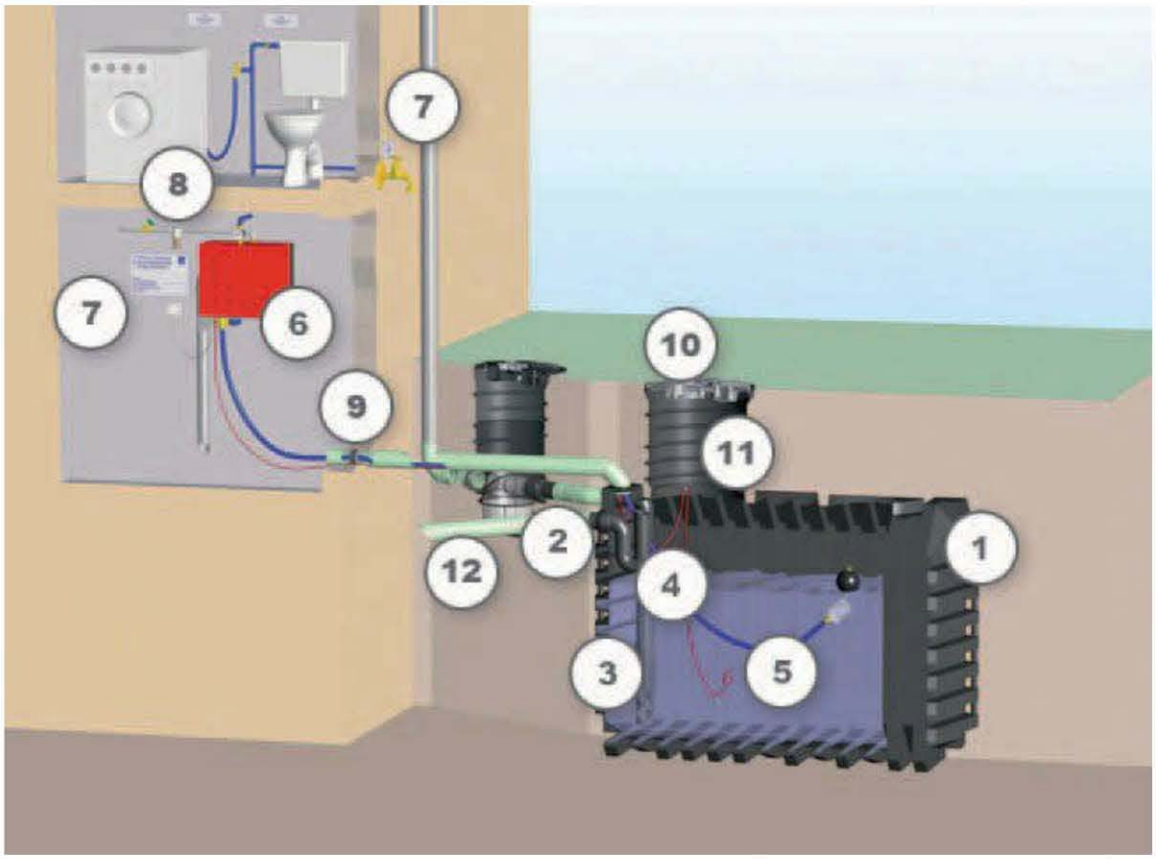



*Fig. 10.1 – Exemple d'installation*

*1 : Cuve de stockage en béton ou polyéthylène*
*2 : Préfiltration pouvant être interne ou enterrée*
*3 : Entrée d'eau noyée (système anti-remous)*
*4 : Siphon de trop-plein avec sécurité animaux*
*5 : Crépine d'aspiration avec flotteur*
*6 : Système de pompage à la norme EN1717*
*7 : Signalétique adaptée aux points de soutirage*
*8 : Alimentation des WC et robinet extérieur*
*9 : Traversée de paroies étanche*
*10 : Couvercle avec fermeture sécurisée*
*11 : Rehausse d'accès à la cuve*
*12 : Conduite d'évacuation des eaux de trop-plein*

Aussi, la publication de la réglementation sur les installations des équipements de récupération d'eau de pluie, dédiée aux usages intérieurs et extérieurs de la maison, a permis de préciser un certain nombre d'obligations dans le choix des équipements. Ces préconisations poussent donc l'installateur à plus de rigueur dans sa démarche commerciale et ses réalisations. Le manque d'information des professionnels concernant l'installation des

Copyright © 2013 Eyrolles.

équipements a d'ailleurs poussé certaines entreprises spécialisées à délivrer au sein de leur propre réseau d'installateurs une formation technique adaptée aux équipements qu'ils proposent. L'ensemble de ces démarches visent à proposer une offre de qualité et on ne peut que les encourager.

*Fig. 10.2 – Formation technique des artisans sur le terrain*

Copyright © 2013 Eyrolles.

## FORMATIONS

Les personnes faisant appel à un installateur formé ont donc le gage d'une installation de qualité respectueuse des règles de l'art. Les formations sont délivrées par des centres de formations ou par les Capeb. La formation aborde entre autres les points suivants : les différents modèles de cuves, l'analyse du terrain, le terrassement et l'installation de la cuve, le raccordement pompe/cuve, le fonctionnement et les précautions d'utilisation et d'entretien. Des informations sur les aides et la règlementation sont également délivrées.

*Fig. 10.3 – Assistance technique à la pose d'une cuve en béton*

Il existe également de nombreuses entreprises spécialisées qui font preuve de grandes compétences dans le domaine de la récupération de l'eau de pluie et qui réalisent des installations de qualité. D'autres développent leur propre réseau d'installateurs tout en apportant auprès des artisans une prestation de conseil technique sur le terrain même, en vérifiant avec eux la conformité de l'installation.

Des démarches similaires existent notamment auprès des revendeurs de matériels afin de permettre le développement d'installations conformes. L'autre but étant que les particuliers, qui souhaitent réaliser eux-mêmes leur propre installation, le fassent en respectant les dispositions établies par le Code de la santé publique. Il est conseillé dans tous les cas de faire appel à une entreprise ayant déjà une bonne expérience dans le domaine qui saura prendre en compte toutes les spécificités de l'habitation tout en prenant compte des difficultés techniques éventuelles.

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Adresses utiles

Vous pouvez trouver des informations complémentaires en visitant les sites Internet ci-dessous.

Cette liste n'est pas exhaustive.

## FABRICANTS

### Cuves béton

BONNA SABLA
www.bonnasabla.com

### Cuves polyéthylène

AGRILINE
www.agriline.fr

### Filtration

CINTROPUR
www.cintropur.com

RER
www.uvrer.com

### Pompes

WILO
www.wilo.fr

Copyright © 2013 Eyrolles.

## Systèmes complets et sites ecommerces spécialiséss

AQUAVALOR : www.aquavalor.fr

AQUABOUTIQUE : www.aquaboutique.fr

# INFORMATIONS DIVERSES

ADOPTA
adopta.free.fr

AFNOR
www.afnor.org

ASTEE
www.astee.org

CSTB
www.cstb.fr

CNATP
www.cnatp.org

CAPEB
www.capeb.fr

GRAIE
www.graie.org

IFEP
www.ifep.info

Ministère de l'Écologie et du Développement durable : www.ecologie.gouv.fr/developpement-durable

Ministère de la Santé : www.sante.gouv.fr

Réseau IDEAL : www.reseau-ideal.asso.fr/

Copyright © 2013 Eyrolles.

# ÉTUDES DE DIMENSIONNEMENT

EKOLEAU
www.ekoleau.com

# LABORATOIRES D'ANALYSES

Consultez les DDASS ou les DRASS pour connaître le laboratoire agréé le plus proche de chez vous :

www.sante-jeunesse-sports.gouv.fr

www.sante.gouv.fr/htm/minister/dd-dr/listedddr.html

# RÈGLEMENTATION

La récupération d'eau de pluie : www.developpement-durable.gouv.fr/La-recuperation-de-l-eau-de-pluie.html

L'eau potable en France : www.developpement-durable.gouv.fr/La-qualite-de-l-eau-potable-et.html

AFNOR

www.afnor.org

Copyright © 2013 Eyrolles.

# Index


## A

anti-remous 45, 54
arrêté du 21 août 2008 112, 127, 131

## B

bassins d'orage 99

## C

centrale de gestion 65
citernes
  citernessouples 25
clapet anti-retour 47, 48, 54, 58, 60
coefficient de perte 36
conduit de descente 92, 93
consommation d'eau 37
contrôle 43, 56, 58, 59, 88
crapaudine 92
crédit d'impôt 132, 133
  crédit d'impôtéquipements 134
  crédit d'impôtobtention 134
  crédit d'impôtplafond 133
crépine d'aspiration 40, 47, 54, 58, 63
cuve 27, 28, 29, 30, 31, 34, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 47, 49, 52, 53, 54, 58, 63, 72, 80, 90, 97, 101, 107
  cuvebéton 30, 34
  cuvecalcul du volume 37
  cuvede régulation 97
  cuvede stockage 54, 97
  cuvedimensionnement 36
  cuveenterrée 27
  cuveimplantation 39
  cuveintallation 54
  cuveplate 34
  cuve polyéthylène 33, 34

## D

DDE (Direction départementale de l'équipement) 42
dimensionnement 38
dômes d'infiltration 102

## E

eau potable 10
eaux pluviales
  législation 95
entretien 2, 15, 27, 33, 50, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 71, 79, 86, 88, 94, 104
épandage 100
équipements
  crédit d'impôt 134

## F

filtration 54, 79, 80, 98


Copyright © 2013 Eyrolles.

filtres à cartouche 81
filtres à charbon actif 82
filtres à sédiments 80
microfiltration 83
filtre 50, 51, 52
enterré 51
gouttière 50
interne 52
fosses septiques 29

**G**

gouttière 92

**H**

HMT (hauteur manométrique totale) 74

**I**

installation 42
coût 42, 53

**J**

jumelage 16

**L**

législation 113
eaux pluviales 95
l'étanchéité des raccords 58

**M**

microfiltration 84
coût 84

**N**

nettoyage 58
norme NF P16-005 131
normes 8, 42, 60, 61, 64, 136
NF EN 1717 61, 65, 135
NF P16-005 61, 131
noue 106

**O**

osmose inverse 84

**P**

pertes de charges 74
pluviométrie 6
polluants 80
pompage 40, 47, 54, 56, 58, 60, 62, 66, 80
pompe 72, 73, 77
dimensionnement 73
immergée (ou submersible) 70
préfiltration 49, 54, 80
puits d'infiltration 103, 107

**R**

raccordement 54
réalimentation en eau 48
récupérateur d'eau aérien 16
règlementation 112
réservoir à vessie 68, 70

**S**

sécurité 30, 54, 55, 60, 61, 70
siphon de trop-plein 46, 54
SPANC (Service public d'assainissement non collectif) 42
stérilisateurs à UVc 86
surpresseur 60, 68, 70, 72

Copyright © 2013 Eyrolles.